

Le bulletin de l'APMEP - Hors-série n° 1



AU FIL DES MATHS

de la maternelle à l'université...



Octobre 2021

Spécial « Premier degré »



APMEP

Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public

ASSOCIATION DES PROFESSEURS DE MATHÉMATIQUES DE L'ENSEIGNEMENT PUBLIC

26 rue Duméril, 75013 Paris

Tél. : 01 43 31 34 05 - Fax : 01 42 17 08 77

Courriel : secretariat-apmep@orange.fr - Site : <https://www.apmep.fr>

Présidente d'honneur : Christiane ZEHREN



Au fil des maths, c'est aussi une revue numérique augmentée :
<https://afdm.apmep.fr>

version réservée aux adhérents. Pour y accéder connectez-vous à votre compte via l'onglet *Au fil des maths* (page d'accueil du site) ou via le QRcode, ou suivez les logos ▶.

Si vous désirez rejoindre l'équipe d'*Au fil des maths* ou bien proposer un article, écrivez à
aufildesmaths@apmep.fr

Annonces : pour toute demande de publicité, contactez Mireille GÉNIN mcgenin@wanadoo.fr

ÉQUIPE DE RÉDACTION

Directeur de publication : Sébastien PLANCHENAU.

Responsable coordinatrice de l'équipe : Lise MALRIEU.

Rédacteurs : Vincent BECK, Françoise BERTRAND, François BOUCHER, Richard CABASSUT, Séverine CHASSAGNE-LAMBERT, Frédéric DE LIGT, Agnès GATEAU, Mireille GÉNIN, Cécile KERBOUL, Valérie LAROSE, Lise MALRIEU, Sophie ROUBIN, Daniel VAGOST, Thomas VILLEMONTAIX, Christine ZELTY.

« **Fils rouges** » **numériques** : François BOUYER, Gwenaëlle CLÉMENT, Nada DRAGOVIC, Laure ÉTÉVEZ, Marianne FABRE, Robert FERRÉOL, Yann JEANRENAUD, Céline MONLUC, Christophe ROMERO, Agnès VEYRON.

Illustrateurs : Pol LE GALL, Olivier LONGUET, Jean-Sébastien MASSET.

Équipe T_EXnique : François COUTURIER, Isabelle FLAVIER, Anne HÉAM, François PÉTIARD, Guillaume SEGUIN, Sébastien SOUCAZE, Sophie SUCHARD, Michel SUQUET.

Maquette : Olivier REBOUX.

Votre adhésion à l'APMEP vous abonne automatiquement à *Au fil des maths*.

Pour les établissements, le prix de l'abonnement est de 60 € par an.

La revue peut être achetée au numéro au prix de 15 € sur la boutique en ligne de l'APMEP.

Mise en page : François PÉTIARD

Dépôt légal : Octobre 2021

ISSN : 2608-9297



Venez et vous verrez !

C'est une tâche sérieuse que d'avoir à accueillir de nouveaux lecteurs ; je l'endosse avec joie. Elle est le juste retour de la main qui m'a été tendue lorsque j'ai pour la première fois bravé le sol des Journées Nationales de l'APMEP.

Je suis professeure des écoles et j'avais cru bon alors d'ajouter une mention au crayon sur l'étiquette d'identité qui m'avait été remise à l'inscription : « Nulle en maths ». Cette mauvaise fanfaronnade servait à prévenir tout interlocuteur que la discussion risquait de faire flop s'il s'aventurait sur des sujets très mathématiques.

Il existe encore des enseignants du premier degré qui vivent cette contradiction remarquable d'être les premiers enseignants de mathématiques et de se sentir illégitimes à les enseigner. *Nulle en maths*, cela en dit long sur la relation que bon nombre de Français entretiennent avec le souvenir de l'enseignement de cette discipline puisque la rencontre avec les mathématiques s'affirme en premier lieu dans le cadre de l'institution scolaire. Notre système scolaire engendre des professions qui utilisent au quotidien des notions mathématiques, les manipulent, les partagent, les enseignent ; il façonne malgré tout des dépréciations profondes sur l'échelle intime du rapport aux mathématiques. La phrase que j'aurais volontiers écrite au sortir des trois jours de conférences et d'ateliers était tout autre : « C'est ça les maths ! ». Ainsi les activités mathématiques demandaient de confronter des raisonnements et des savoirs techniques, de construire la capacité à choisir des moyens efficaces, rigoureux et même *jolis* d'accéder à un résultat valide, et non de brandir ce résultat comme seul fruit de l'activité. Faire des mathématiques, ce serait dorénavant une perspective de questionnement collectif au sein de ma classe.

À l'APMEP, la posture d'autorité que l'on rencontre fréquemment dans le rapport social de celui qui sait vers celui qui ne sait pas, n'a pas de raison d'être. En premier lieu du fait de toute absence de hiérarchie (dont on connaît la force de verrouillage pour la construction d'une coopération). Ensuite, de par la reconnaissance de l'identité professionnelle de chacun. Être professeur des écoles ou professeur de collège et de lycée, enseignant du supérieur, implique des gestes professionnels spécifiques et une aptitude didactique distincte ; s'il existe une posture dogmatique au sein de l'association, c'est celle-là.

J'ai plaisir à témoigner des temps de partage et d'échanges qui caractérisent les groupes et leurs discussions. J'ai la certitude qu'ils contribuent à la capacité d'engagement dans l'exercice de notre métier et à notre faculté de mise en mouvement, de renouvellement et de joie à construire une vie avec nos élèves. Adhérer à l'APMEP, c'est une amorce forte dans la possibilité d'un épanouissement professionnel fait d'expérimentations, de questionnements et de choix. C'est aussi certainement une possibilité de couper court à la reproduction d'une image des mathématiques puissamment sélective et potentiellement élitiste.

Ce hors-série d'*Au fil des maths* a la capacité de présenter cette force du collectif. Il est une fenêtre ouverte sur quelques ressources pour la pratique de classe et exalte la capacité de partage et d'échange du groupe. Il est une invitation à prendre part à la construction : bienvenue à tous ! Et au grand plaisir de vous rencontrer !



Agnès Gateau est enseignante à l'école élémentaire d'Étigny (89). Elle est aussi membre de la commission *Premier degré* de l'APMEP.

agnesgateau@gmail.com





Présentation

L'APMEP (Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public), association régie par la loi de 1901, a été fondée en 1910. Elle s'engage et soutient toute action qui lui paraît propre à permettre un enseignement des mathématiques de qualité pour toutes et tous, de la maternelle à l'université. Elle est composée d'une vingtaine de commissions et groupes de travail nationaux, qui apportent leurs contributions aux prises de position et aux publications de l'association.

L'APMEP est présente sur l'ensemble du territoire par l'intermédiaire de vingt-cinq associations régionales, qui organisent notamment divers séminaires et colloques, dont les « Journées Nationales » annuelles depuis 1960. L'APMEP se veut être un lieu de libre parole, de confrontation d'idées et d'autoformation.

L'association ne vit que des cotisations de ses adhérents, des ventes de ses publications (dont les auteurs sont bénévoles), d'une redevance du CFC (Centre Français d'exploitation du droit de Copie), et de quelques recettes versées par des partenaires ; ses responsables et membres actifs ne bénéficient d'aucune décharge de service pour la gestion de l'association, mais l'aventure est passionnante ! Alors si vous souhaitez soutenir ou participer aux travaux de l'APMEP, n'hésitez plus et adhérez.

La revue *Au fil des maths*, le bulletin trimestriel de l'APMEP, s'adresse à tout enseignant de mathématiques, de la maternelle à l'enseignement supérieur. Il s'agit d'une revue professionnelle, tournée vers les préoccupations et besoins « de terrain », complémentaire de revues plus didactiques et théoriques telles que *Grand N* ou *Repères IREM*. L'équipe éditoriale publie dans chaque numéro un ou plusieurs articles en lien avec l'enseignement en école primaire. Vous serez probablement aussi intéressés par des articles tournés vers la Sixième, sources d'inspiration pour les classes de CM1 et CM2, qui donnent accès à des idées pour enseigner les mathématiques en vue du cycle 4.





Chaque numéro d'*Au fil des maths* est constitué de cinq rubriques principales, que vous découvrirez dans ce hors-série.

Page 146

Avec les élèves

Les articles de pratique de classe relatent des expérimentations ou présentent des ressources qui ont toutes été testées avec des élèves. Ils cherchent à en dégager à la fois les points forts et les limites. Vous pourrez y puiser des idées, cette fois très concrètes ; la plupart des activités sont quasiment « clé en main » mais sont bien sûr destinées à être adaptées au contexte dans lequel vous travaillez. Certains articles donnent lieu à des témoignages d'enseignants ayant testé la ressource ou le dispositif.

Page 146

Ouvertures

C'est le lieu des mathématiques pour réfléchir et approfondir. C'est aussi le lieu des articles qui sortent des sentiers battus, où l'on trouvera des idées originales, des liens avec d'autres disciplines.

Page 146

Récréations

Dans chaque numéro sont proposés de jolis problèmes à chercher, des énigmes et curiosités mathématiques : pour vos élèves parfois, pour vous toujours ! Une source d'inspiration, en tout cas.

Page 146

Opinions

Les articles de cette rubrique, souvent orientés sur la didactique, sont écrits par des auteurs actuels reconnus en recherche, avec l'objectif de se mettre à la portée de tout enseignant ou formateur. La plupart peuvent donc être utilisés tels quels pour se former, faire réfléchir ou approfondir un point de didactique. Ils sont émaillés d'exemples et accompagnés d'une bibliographie qui vous permettra d'aller plus loin sur le sujet, selon vos besoins.

Page 157



Au fil du temps


Des éléments d'histoire des mathématiques pour parfaire votre culture, des recensions d'ouvrages mathématiques. Parmi eux, quelques pépites pour l'école primaire, mais aussi des contenus de niveaux variés qui sauront aiguïser votre curiosité.


L'APMEP est heureuse de vous mettre à disposition ce hors-série en accès libre et gratuit. L'école maternelle et élémentaire est le premier lieu d'apprentissage des mathématiques, celui de la construction de concepts fondamentaux comme le nombre entier ; il était donc tout simplement naturel que ce premier hors-série d'*Au fil des maths* soit consacré au premier degré. Nous espérons que l'ensemble de ce numéro composé d'anciens articles augmentés de témoignages de collègues et de nouveaux articles vous sera utile à la fois pour votre culture mathématique et didactique personnelle, et dans votre pratique de classe.



Présentation

Dans le même esprit que ce hors-série d'*Au fil des maths*, vous pourrez également participer aux *Mercredis de l'APMEP*  qui se veulent être un espace dédié aux questions de l'enseignement des maths à l'école primaire ou encore à la commission *Premier degré*. Pour plus d'information, n'hésitez pas à consulter notre site .

En attendant, vous avez accès à la boutique en ligne , qui contient toutes les ressources « premier degré » éditées par l'association.

Pour adhérer à l'association, rendez-vous ici  ou là (page 64).

Bonne lecture... et à bientôt parmi nous !



Sébastien Planchenault
Président de l'APMEP.
president.e@apmep.fr

© APMEP Octobre 2021



Vergnaud versus Singapour

La résolution de problèmes, au centre de l'activité des élèves dès l'école. . . Dans cet article, l'auteur interroge des catégorisations de problèmes additifs basiques, leur rôle, leur utilisation pour enseigner et leur appropriation par les collègues.

Richard Cabassut

..... ◆

La résolution de problèmes : un thème d'actualité dans la formation à l'école primaire

À la suite du rapport Villani-Torossian [1], une importante réforme de la formation continue des professeurs d'école a été mise en oeuvre, notamment pour ce qui concerne l'enseignement des mathématiques. Un des dispositifs clés de cette réforme est la mise en place de constellations, regroupant six à huit enseignants de la même zone locale (sans être obligatoirement rattachés à la même école), animées par un même Référent Mathématique de Circonscription (RMC). Pour réaliser cette étape il a fallu recruter et former ces RMC, parfois dans des académies très déficitaires du point de vue des ressources humaines disponibles. Un des premiers thèmes de formation envisagé est celui de la résolution de problèmes [2]. Nous proposons dans cet article de réfléchir sur le rôle des catégorisations de problèmes pour montrer sur ce thème de la résolution de problèmes la délicate articulation entre recherche et enseignement.

Le rôle des catégorisations de problèmes

La catégorisation des problèmes semble un outil intéressant pour un enseignement de la résolution de problèmes [3, p. 4] : « *de l'avis général des chercheurs consultés, il est utile d'engager, en formation initiale comme en formation continue, un travail de catégorisation des problèmes mathématiques. Il permet d'outiller les enseignants afin : de faire "l'analyse a priori" des énoncés proposés, d'évaluer la nature de la difficulté soulevée par tel ou tel énoncé, de s'assurer de varier les types de problèmes proposés* ». Une partie des justifications des pratiques d'enseignement et de formation se fondent sur des résultats de la recherche. C'est pourquoi nous allons évoquer deux catégorisations de problèmes issues de la recherche.

Deux exemples de catégorisations de problèmes verbaux arithmétiques additifs issus de la recherche

Un problème verbal est un problème énoncé par un discours oral ou écrit, sans recours à des représentations non linguistiques (schéma, dessin, photo, geste, matériel, . . .). Un problème arithmétique est un problème qui se modélise par des relations entre nombres impliquant au plus les quatre opérations



de base de l'école primaire (addition, soustraction, multiplication, division). Un problème additif est un problème précédent impliquant seulement l'addition ou la soustraction.

Catégorisations sémantiques (Vergnaud)

Dans les années 70, des catégories sémantiques de l'énoncé sont apparues. Illustrons avec l'exemple de Riley [4] traduit dans la thèse de Maryvonne Priolet [5, p. 104].

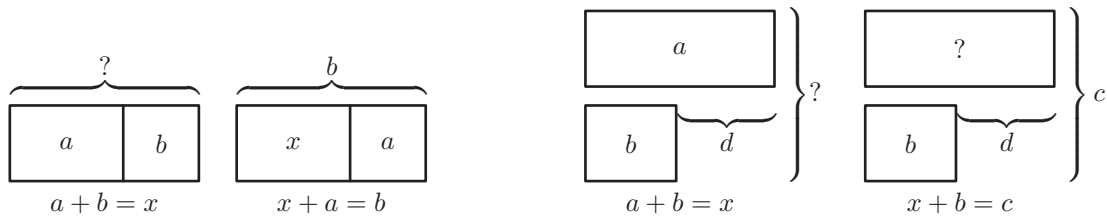
TYPES DE PROBLÈME		TAUX DE RÉUSSITE			
PROBLÈMES DE CHANGEMENT		5 ans	6 ans	7 ans	8 ans
Changement 1	X avait 3 billes. Puis Y lui a donné 5 billes. Combien de billes a maintenant X ?	0,87	1,00	1,00	1,00
Changement 2	X avait 8 billes. Puis il a donné 5 billes à Y. Combien de billes a maintenant X ?	1,00	1,00	1,00	1,00
Changement 3	X avait 3 billes. Y lui en a donné. X a maintenant 8 billes. Combien de billes Y a-t-il donné à X ?	0,61	0,56	1,00	1,00
Changement 4	X avait 8 billes. Il en a donné à Y. Maintenant X a 3 billes. Combien a-t-il donné de billes à Y ?	0,91	0,78	1,00	1,00
Changement 5	X avait des billes. Y lui en a donné 5 de plus. Maintenant X a 8 billes. Combien X avait-il de billes ?	0,09	0,28	0,80	0,95
Changement 6	X avait des billes. Il en a donné 5 à Y. Maintenant X a 3 billes. Combien avait-il de billes ?	0,22	0,39	0,70	0,80
PROBLÈMES DE COMBINAISON					
Combinaison 1	X a 3 billes. Y a 5 billes. Combien X et Y ont-ils de billes ensemble ?	1,00	1,00	1,00	1,00
Combinaison 2	X et Y ont ensemble 8 billes. X a 3 billes. Combien Y a-t-il de billes ?	0,22	0,39	0,70	1,00
PROBLÈMES DE COMPARAISON					
Comparaison 1	X a 8 billes. Y a 5 billes. Combien X a-t-il de billes de plus que Y ?	0,17	0,28	0,85	1,00
Comparaison 2	X a 8 billes. Y a 5 billes. Combien Y a-t-il de billes de moins que X ?	0,04	0,22	0,75	1,00
Comparaison 3	X a 3 billes. Y a 5 billes de plus que X. Combien Y a-t-il de billes ?	0,13	0,17	0,80	1,00
Comparaison 4	X a 8 billes. Y a 5 billes de moins. Combien Y a-t-il de billes ?	0,17	0,28	0,90	0,95
Comparaison 5	X a 8 billes. Il a 5 billes de plus que Y. Combien Y a-t-il de billes ?	0,17	0,11	0,65	0,75
Comparaison 6	X a 3 billes. Il a 5 billes de moins que Y. Combien Y a-t-il de billes ?	0,00	0,06	0,35	0,75



Dans cet exemple, trois grandes catégories sémantiques de problèmes additifs apparaissent : les changements, les combinaisons et les comparaisons (appelés respectivement transformations d'états, compositions d'états et comparaisons d'états dans la catégorisation de Vergnaud [6]). Les résultats précédents montrent une variation des réussites suivant les catégories et les sous-catégories, et suivant les âges. Ces recherches ouvrent donc l'étude des progressions, des dispositifs, des aides dans l'enseignement, non plus en fonction de catégories dépendant des seules opérations mathématiques impliquées dans le problème (ici l'addition et la soustraction), mais en tenant compte d'autres variables (ici la catégorie du récit), mais aussi dans d'autres recherches la taille et la nature des nombres, les grandeurs en jeu, la complexité sémantique et syntaxique de l'énoncé, les registres de formulation de l'énoncé (énactif, iconique, symbolique)...

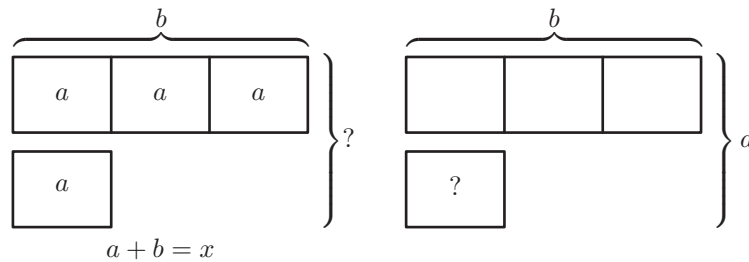
Catégorisations par des modélisations en barres (Singapour)

À partir des années 1980, l'État de Singapour a développé une catégorisation des problèmes arithmétiques reposant sur une modélisation visuelle à l'aide de représentations en barres. Les trois catégories suivantes, extraites de [7], concernent les problèmes additifs basiques. La modélisation de la multiplication et la division apparaît comme un cas de modélisation d'addition répétée de nombres égaux.



Modèle parties-tout.

Modèle de comparaison.



Modèle de multiplication et division.

Par rapport aux catégorisations précédentes, l'aspect sémantique est absent. Il est pris en charge dans une étape de verbalisation en amont de la représentation. Par contre, l'aspect modélisation est valorisé et le type de registre de représentation (des barres visuelles) est dominant. Des recherches [8] ont étudié l'effet de ces catégorisations sur l'apprentissage et l'enseignement, confortées par les bons résultats de Singapour aux évaluations internationales, sans que le lien entre l'usage de ces catégorisations et ces bons résultats aux évaluations soit avéré [9].

L'utilisation des catégorisations pour enseigner

Dans les ressources officielles

Pour accompagner les programmes de 2008, une ressource officielle [10] se réfère plusieurs fois (pp. 22, 57, 73, 90, 96) aux catégorisations de Vergnaud. D'autres ressources apparaissent pour étudier



les progressions à partir de ces catégorisations et les aides possibles, en utilisant par exemple des schématisations de Vergnaud [11, 12]. Pour accompagner les programmes réajustés en 2018, des guides sur la résolution de problèmes sont proposés [13] s'appuyant sur les modélisations en barres et des ressources apparaissent pour appuyer cette approche [14, 15].

L'enseignant pourrait donc se sentir écartelé entre ces deux catégorisations différentes. Ce qui nous apparaît important c'est que l'enseignant soit conscient des justifications de ces catégorisations, c'est-à-dire des intérêts à les utiliser dans l'enseignement. Chacune de ces catégorisations présentent des avantages et des inconvénients.

Comparaison des deux catégorisations

Pour faire court, le mérite des catégorisations sémantiques est d'avoir sensibilisé les enseignants à l'importance des éléments sémantiques de l'énoncé dans la compréhension de l'énoncé et dans la recherche de solutions aux problèmes, et donc dans les difficultés que peuvent rencontrer les élèves et dans la progression de ces difficultés.

Le mérite des catégorisations avec des représentations en barres est d'avoir sensibilisé l'enseignant à l'importance de la modélisation, notamment avec l'usage d'une représentation visuelle particulière utilisant des barres.

Dans les catégorisations de modélisation en barres, le nombre de catégories est plus réduit par rapport aux catégorisations sémantiques : quelle opérationnalité pour l'enseignement et l'apprentissage des quatorze sous-catégories sémantiques des problèmes additifs évoquées dans Durpaire [10, p. 73] ? Cependant ce nombre réduit de catégories contraint les élèves à reconnaître par exemple qu'un problème de transformation des catégories sémantiques relève du problème parties-tout. Les exercices de recodage sémantique [16] vont permettre cette reconnaissance dans la phase de verbalisation en amont de la modélisation en barres. Les difficultés repérées par les catégorisations sémantiques seront bien à traiter dans la phase de verbalisation.

Les représentations sémantiques versus les représentations en barres

Concernant ses schémas de modélisation des problèmes additifs, Vergnaud rappelle qu'« *en tant que support pour les problèmes, ils sont faits pour être oubliés au fur et à mesure de la maîtrise de ces problèmes* » [17, p. 34]. Au contraire, les schémas de modélisation en barres peuvent être utilisés avec différents thèmes (numération, mesure, fraction, pré-algèbre...) et de la grande section au collège, assurant ainsi une continuité horizontale et verticale.

L'expérience de Singapour a permis de pointer des difficultés liées à la modélisation en barres [18, p. 47] :

- la précision du schéma en barres : par exemple, certains auteurs [14, pp. 21, 25] préconisent, à tort de notre point de vue, une barre de longueur proportionnelle à la valeur qu'elle représente ;
- le partage d'une barre pour un grand nombre de parts ;
- la pertinence de la modélisation en barres : dans certains cas de proportionnalité (notamment multiple) une représentation en tableau permet d'utiliser la linéarité plus facilement qu'une représentation en barres ; dans d'autres cas une écriture pré-algébrique est préférable à des représentations en barres.

Variation des registres de représentations

L'utilisation de différents registres de représentation (énoncé écrit, énoncé oral, type de schéma, écriture pré-algébrique) permet de travailler la conversion d'un registre à l'autre [19] et de mieux saisir le concept commun à tous ces registres (la relation additive entre les données dans le cas des problèmes additifs).





Quelle que soit la catégorisation choisie, les problèmes complexes à plusieurs étapes demanderont, dans chaque registre, de savoir traiter le problème (reformulation et inférences pour les énoncés, évolution des schémas complexes, calcul pré-algébrique). Avec le temps, le calcul pré-algébrique devrait apparaître comme le plus efficace dans les problèmes complexes. Les problèmes complexes semblent insuffisamment travaillés en France, ce qui peut expliquer la faiblesse des élèves français sur la construction de modèles complexes. Une catégorisation des problèmes proposée par Houdement [20] propose trois catégories : le problème basique qui pourra se résoudre en utilisant une des quatre opérations arithmétiques, le problème complexe qui se décompose en problèmes basiques et le problème atypique qui ne relève pas des catégories précédentes. Cette catégorisation permet de redonner une place aux problèmes complexes et atypiques. D'ailleurs, les repères annuels de progression [21] confirment ce point de vue.

On voit donc qu'un enseignant dispose de plusieurs catégorisations de problèmes pour choisir une stratégie d'enseignement sur la résolution de problèmes : le plus important sera de justifier ses choix.


L'appropriation des catégorisations dans les constellations

Pour les enseignants, concernant les catégorisations, deux points de vigilances sont relevés ici [3] :









- « • Si le problème proposé est centré sur un contenu mathématique, comme objet central de l'apprentissage ciblé par l'enseignant, il est nécessaire de s'assurer que le travail de réflexion extérieur à l'objet d'apprentissage visé ne va pas empêcher l'apprentissage. Certains chercheurs s'interrogent donc sur le risque que l'activité de catégorisation proposée n'aide pas forcément les élèves à focaliser leur attention sur l'objet mathématique étudié.
- La résolution de problème nécessite un travail de transposition langagière, entendu comme traduction, décodage-recodage, ou décryptage de l'énoncé du problème, pour reconnaître les éléments d'ordre mathématique qui sont donnés, et ce qu'il faut trouver. Pour certains chercheurs, le travail de catégorisation risque de conduire certains élèves à un travail de prélèvement d'indices lexicaux ou syntaxiques hasardeux, qui parfois déboucheront sur un résultat juste avec une catégorisation erronée. Ce risque des "analogies non contrôlées" par des savoirs suffisants concerne davantage les élèves les plus éloignés de la culture scolaire, et peut leurrer les enseignants les moins chevronnés. »

La mise en place de constellations complète le travail collectif bien souvent engagé dans les écoles. Les constellations contribuent à la réflexion sur le choix de progressions, d'énoncés de problèmes, de représentations et de procédures attendues, de situations d'enseignement. Ces choix ne doivent pas être l'application d'injonctions venues de l'autorité hiérarchique mais le fruit de justifications basées sur des résultats de la recherche et sur l'observation et l'évaluation des pratiques professionnelles. Il faut faire confiance à ce jeune dispositif de formation continue qui, avec le temps, saura gagner en compétence et en efficacité.

Références

- [1] C. Villani et C. Torossian. *21 mesures pour l'enseignement des mathématiques*. France : Ministère de l'Éducation nationale, 2018.
- [2] Annie Feyfant. « La résolution de problèmes de mathématiques au primaire ». In : *Dossier de veille de l'IFÉ* N° 105 (2015).
- [3] Centre Alain Savary. *Catégorisation des problèmes en mathématiques, un enjeu langagier majeur*.  2018.
- [4] M. S. Riley, J. G. Greeno et J. I. Heller. « Development of children's problem-solving ability ». In : *The development of mathematical thinking* (1983). Sous la dir. de H. P. Ginsberg (Ed.), pp. 153-196.



- [5] Maryvonne Priolet. « Enseignement et apprentissage de la résolution de problèmes mathématiques : le cas des problèmes numériques au cycle 3 de l'école primaire française. Approches didactique et ergonomique ». Thèse. Université Lyon 2, 2008.
- [6] G. Vergnaud. « Psychologie du développement cognitif et didactique des mathématiques, un exemple : les structures additives ». In : *Petit x* N° 22 (1989), pp. 51-69.
- [7] S. F. Ng et K. Lee. « The Model Method: Singapore Children's Tool for Representing and Solving Algebraic Word Problems ». In : *Journal for Research in Mathematics Education* Vol. 40.N° 3 (2009), pp. 282-313.
- [8] B. Kaur. « The why, what and how of the 'Model' method: a tool for representing and visualising relationships when solving whole number arithmetic word problems ». In : *ZDM Mathematics Education* N° 51 (2019), pp. 151-168.
- [9] R. Cabassut. « Les représentations en barres : « ni cet excès d'honneur, ni cette indignité » ». In : *Au fil des maths* N° 537 (2020).
- [10] Jean-Louis Durpaire et Marie Mégard. *Le nombre au cycle 2*.  CANOPE-CNDP, 2010.
- [11] Olivier Graff, Antonio Valzan et Benoît Wozniak. *Problèmes additifs et soustractifs au CP-CE1*. Nord – Pas de Calais : SCÉRÉN/CRDP, 2013.
- [12] Kevin Guegen. *Résolution de problèmes arithmétiques*.  Centre Alain Savary, 2019.
- [13] Ministère de l'Éducation nationale. *Pour enseigner les nombres, le calcul et la résolution de problèmes au CP*.  2020.
- [14] J.-M. Jamet. *Résoudre les problèmes avec la modélisation du CE2 au CM2*.  Hachette Éducation, 2019.
- [15] Muriel Grandclément et al. *Une démarche pour résoudre des problèmes arithmétiques au cycle 2*.  Centre Alain Savary, 2020.
- [16] E. Sander. « Une approche interprétative de la résolution de problèmes ». In : *Pré-Actes du séminaire de didactique des mathématiques* (2018). Sous la dir. de Julia Pilet & Céline Vendaïra. .
- [17] G. Vergnaud et alii. In : *Le Moniteur de Mathématiques – Résolution de problèmes – Fichier pédagogique* (1997).
- [18] Yan Kow Cheong. « The Model Method in Singapore ». In : *The Mathematics Educator* Vol. 6.N° 2 (2002), pp. 47-64.
- [19] Raymond Duval. « Transformations de représentations sémiotiques et démarches de pensée en mathématiques ». In : *Actes du 32° colloque de la COPIRELEM* (2005).
- [20] C. Houdement. « Problèmes arithmétiques basiques : le cœur du problème ? » In : *Préactes du séminaire de didactique des mathématiques* (2018). Sous la dir. de Julia Pilet & Céline Vendaïra (éds.) .
- [21] Ministère de l'Éducation nationale. *Repères annuels de progression pour le cycle 2*.  2018.



Richard Cabassut est maître de conférences en didactique des mathématiques à l'université de Strasbourg. Il est membre de la régionale APMEP de Strasbourg et de l'équipe d'*Au fil des maths*.

richard.cabassut@gmail.com



© APMEP Octobre 2021



Agir avec L'APMEP !

En adhérant
ou
en parrainant
un stagiaire



Sommaire

Spécial « Premier degré »

Éditorial, présentation, mode d'emploi et sommaires

Éditorial

1

Présentation

2

Avec les élèves

Décomposition des nombres en maternelle

Laurence Le Corf

Mouvement mathématique en Bretagne

Claudie Asselain-Missenard

La course aux nombres

Anne-France Acciari

Le Rallye Mathématique Transalpin

Christine Le Moal

Des caches multitâches

François Drouin

M@ths en-vie

Carole Cortay et Christophe Gilger

Math & Manips en géométrie au cycle 1

M.-F. Guissard, V. Henry, P. Lambrecht, P. Van Geet & S. Vansimpson

Le nuancier de couleurs en cycle 3

Agnès Gateau

Le « coin marchande »

Élisabeth Boisson et Catherine Würtz

Ouvertures

MathCityMap

Groupe Numatécol, IREM de Lyon

Géométrie de bout de ficelle dans la cour de récré

Bernard Parzysz

Mathématiques contées

Marie Lhuissier

Avec le puzzle de Marine

François Drouin

Le jeu du manchon

Thérèse Escoffet & Christine Oudin

Ressources pour un professeur des écoles

Agnès Gateau

Récréations

Trois jeux de la brochure *Jeux Écollège 4*

Françoise Bertrand

Match Point une brochure *JEUX pas comme les autres !*

Jean Fromentin

Opinions

Vergnaud versus Singapour

Richard Cabassut

136

Manipuler en mathématiques... oui mais

Joël Briand

136

Au fil du temps

Matériaux pour une documentation



CultureMATH

