l'élève comme à l'étudiant un contexte attractif d'activité tant en classe qu'en autonomie.

Des actions de diagnostic et de remédiation pour le calcul algébrique en quatrième, troisième et seconde sont automatisées à l'aide de WIMS (projet Pépite). Plusieurs actions de remédiation à l'entrée en licence s'appuient sur WIMS tant à l'université Paris-Sud qu'à l'université Paris-Est Marne-la-Vallée.

Un guide pour une découverte de WIMS est disponible à l'adresse en note [19]

Ce colloque s'adresse aux enseignants de tous niveaux et de toutes disciplines. En plus de la formation dispensée dans les ateliers et des échanges sur les pratiques de WIMS, nous souhaitons favoriser les rencontres pour permettre un travail d'équipe au niveau local et une collaboration pour l'amélioration et la diversification des ressources. La concertation d'enseignants de niveaux et de disciplines différents est une source d'enrichissement mutuel.

Ouvert à l'international, ce colloque s'inscrit en France dans la dynamique du plan numérique pour l'éducation et dans celle de l'innovation pédagogique, particulièrement dans l'enseignement supérieur. Il offre aux enseignants une occasion de formation continue et de partage d'expérience.

Le programme prévoit des apports théoriques sur les apprentissages et des échanges sur les pratiques de WIMS tant dans l'enseignement secondaire que dans l'enseignement supérieur, en particulier les IUT.

Divers groupes utilisent des ressources WIMS pour des actions de remédiation, ils feront part de leur expérience. Des ateliers de formation seront organisés. Un parcours spécifique pour les débutants est prévu. Les collègues qui utilisent déjà WIMS pourront se perfectionner dans l'utilisation de WIMS et dans la programmation de ressources.

Le colloque sera suivi de deux jours de Wimsathon les 14 et 15 juin. Les participants qui désirent créer de nouvelles ressources seront aidés dans cette tâche.

Un site web sera prochainement ouvert permettant de consulter le programme et de s'inscrire. On pourra trouver son adresse sur le site de l'IMO (Institut de Mathématique d'Orsay) :

https://www.math.u-psud.fr/

En espérant vous voir nombreux à Orsay pour découvrir cet outil au service des apprentissages ou faire part de votre expérience.

10 L'enseignement des maths à l'école et la méthode de Singapour

Christine Chambris, Laboratoire de didactique André Revuz (EA 4434), Université de Cergy-Pontoise

christine.chambris@u-cergy.fr

Monsieur Jean-Michel Blanquer, Ministre de l'éducation Nationale, a annoncé qu'il avait chargé deux mathématiciens, Cédric Villani et Charles Torossian [20], d'une mission sur l'enseignement des mathématiques à l'école primaire (RTL, le 19 octobre 2017). Partie de rien ou presque à la fin des années 1960, la cité-état de Singapour caracole dans le trio de tête des évaluations internationales depuis plus de 20 ans. Depuis quelques années, des collections de manuels scolaires dites « méthode de Singapour » sont commercialisées dans plusieurs pays. Le magazine le Point a fait un numéro spécial intitulé « la méthode de Singapour ». Toutefois, le projet du ministre ne serait pas de transposer cette méthode mais de produire une méthode française à partir des sciences cognitives (de "ce qui fonctionne"), et d'avoir un impact dès la rentrée prochaine. La CFEM m'a sollicitée pour écrire sur cette question. A ma connaissance, il n'y a pas de travaux de recherche publiés en didactique des mathématiques, en France, et très peu dans le monde occidental, relatifs à la « méthode de Singapour ». J'ai ainsi réalisé une analyse (partielle) de la nouvelle édition de la « méthode de Singapour » publiée par La librairie des écoles [21] (en abrégé MSLENE) (uniquement pour le CP et le CE1 à ce jour), en me demandant ce qui différait, peut-être, entre cette méthode et la méthode française (s'il y en a une). Ce texte

19. https://www.math.u-psud.fr/~mcld/Textes/PresentationWIMS.pdf

20. Ils sont aussi notamment, pour le premier, député du parti du président de la république et, pour le second, inspecteur général de l'éducation nationale.

21. La collection est commercialisée en France par la Librairie des écoles, depuis 2007. La première édition, préfacée par Laurent Lafforgue, était apparemment la traduction française de la collection Primary Mathematics, adaptée pour les États-Unis (singaporemath). L'édition originale était en anglais, en effet la société singapourienne est multiculturelle et depuis les années 1960 la scolarité obligatoire est en anglais (à l'exception de la « seconde langue » qui est la langue maternelle). Depuis 2016, l'éditeur a entrepris une nouvelle édition de la méthode. Au regard de la liste des auteurs, il s'agit de la traduction d'une autre collection singapourienne (Shaping Math). En France, le travail est dirigé par Monica Neagoy, qui déclare avoir fait une thèse en didactique des mathématiques aux États-Unis. Il y a 5 ou 6 auteurs différents pour chaque niveau, dont la contribution est partiellement explicite dans les sommaires. Il ne m'a pas été possible de reconstituer la part de l'original dans la version française. Si le fichier élève mentionne une traduction, il n'en va pas de même pour le guide pédagogique qui ne mentionne (sauf erreur) que les auteurs français.

présente donc la réflexion d'une didacticienne, formatrice en ÉSPÉ (École supérieure du professorat et de l'éducation), dont le domaine de recherche concerne l'école primaire, invitée à participer à la récente étude ICMI [22] sur les premiers apprentissages numériques qui avait pour but de faire un état des connaissances internationales dans ce domaine.

1. Paris-Singapour : aspects institutionnels

Si on souhaite s'inspirer de ce qui se fait à Singapour, il est bon d'avoir quelques éléments supplémentaires. D'après (Kaur et al. 2015), depuis 1998, tout professeur suit une formation continue de 100 h par an qui prend en compte les résultats de recherche en éducation et les programmes sont mis à jour tous les 6 ans par une commission ministérielle qui consulte les différentes parties et s'assure de l'adéquation du programme avec les besoins de la société. A l'institut de formation (unique, compte tenu des 5 millions d'habitants de la cité-état) est associé un institut de recherche sur l'enseignement, cet ensemble constitue le NIE (National Institute of Education). Y travaillent de façon conjointe, des mathématiciens, des chercheurs en didactique des mathématiques et des praticiens. Il s'occupe aussi de la formation initiale des enseignants. Les manuels sont considérés comme importants. Depuis la fin des années 1990, leur production incombe à des éditeurs commerciaux et une commission ministérielle contrôle leur qualité. La méthode de Singapour singapourienne n'est donc pas une collection de manuels scolaires. C'est un dispositif institutionnel stable qui assure la formation des enseignants et une veille sur les contenus d'enseignement.

En France, pour comparer, l'introduction d'un stage filé (un jour par semaine, puis un mi-temps) dans la formation des professeurs des écoles stagiaires (PES) a eu pour effet collatéral de réduire à la fois le temps de formation initiale devant formateurs, en particulier en mathématiques (la 2e année de master comporte de 20 h à 50 h de formation selon les ESPE), mais aussi de formation continue car les stages longs de 3 à 5 semaines remplacés par les PES ont disparu. Une autre conséquence a été la réduction progressive mais importante du nombre de formateurs en IUFM (devenu ESPE) et probablement la disparition d'une partie de la compétence accumulée. La loi de la refondation pour l'école de 2013 a rendu obligatoire 18 h de formation continue par an pour les professeurs des écoles (PE), la moitié est à distance. Auparavant, il y avait 12 h, tout en présentiel. Cette année, un plan national prévoit 9 h de formation en mathématiques pour chaque enseignant du cycle 3, ce qui est absolument exceptionnel au regard de la situation habituelle. Cette formation est déclinée nationalement : 6 h en présentiel, 3 h à distance à partir d'un parcours Magistère. Les cadres départementaux, le plus souvent anciens PE, sans formation particulière en mathématiques, ont été formés à l'ESENSR (école supérieure de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche) pendant quatre jours et déclinent ensuite la formation localement. Il semble que les formateurs ÉSPÉ, dans leur grande majorité diplômés en mathématiques, n'ont pas été associés à ce dispositif. Les programmes sont entrés en vigueur en 2016. Le ministre dit qu'ils sont bons et se défend de vouloir les changer mais crée une mission qui doit rendre ses conclusions fin janvier pour une mise en application à la rentrée 2018. En France, il n'y pas de contrôle des manuels par une commission de spécialistes. Mounier et Priolet (2015) ont comptabilisé 26 collections (dont 13 complètes du CP au CM2) en 2015. La plupart des collections, dont MSLENE, s'auto-déclarent conformes aux nouveaux programmes. Les compétences des équipes d'auteurs sont contrastées : uniquement des enseignants généralistes, uniquement des didacticiens, des équipes mixtes enseignants généralistes-enseignants de mathématiques, etc. Leur qualité est inégale et, sur le plan de la cohérence des contenus mathématiques, assez dépendante de la présence d'un spécialiste en mathématiques dans l'équipe. Il en va en de même des guides pédagogiques qui accompagnent la plupart des manuels.

2. Les enseignants et les manuels, en France

Beaucoup d'enseignants n'utilisent pas un mais plusieurs manuels. Par manque de budget ou par choix, les manuels utilisés sont parfois anciens. Certains enseignants reconstruisent « tout » à partir de « briques » tirées de ressources diverses. Un peu plus de la moitié seulement utilisent les guides pédagogiques (Margolinas et Wozniak 2009).

Lors de la publication de nouveaux manuels, souvent en fin d'année, les éditeurs envoient ou non des spécimens dans les écoles. Le guide pédagogique n'est pas envoyé en général (Il est souvent disponible dans le courant de l'année scolaire qui suit. De plus en plus d'éditeurs le rendent accessible en ligne gratuitement). Parfois pressés d'effectuer les commandes, les enseignants ne sont pas toujours bien éclairés. Dans le cadre de la formation continue, des conférences peuvent être organisées, il arrive que des auteurs de manuels interviennent comme en témoigne la directrice de la collection MSLENE (Neagoy 2017). Selon les cas, ils promeuvent ou non les collections dont ils sont auteurs. La formation initiale est aussi l'occasion de faire travailler les débutants sur des manuels. Les manuels utilisés peuvent influencer les choix ultérieurs (Butlen 2004).

3. La programmation des apprentissages

Une pratique courante dans les classes de l'école élémentaire en France est la programmation hebdomadaire des différents domaines (par exemple, lundi numération, mardi calcul, jeudi géométrie, vendredi mesure). Si cela garantit, jusqu'à un certain point, que tous les domaines

22. International Commission on Mathematical Instrution http://www.mathunion.org/icmi/conferences/icmi-studies/ongoing-studies/

sont abordés et permet de résoudre le problème pratique de l'intervention de plusieurs enseignants sur une même classe (l'un se charge par exemple de nombre et calcul, tandis que l'autre se charge de géométrie-mesure), rien n'assure qu'une telle répartition est favorable aux apprentissages. En effet, élèves (et professeur) doivent faire un effort important pour faire le lien entre deux séances sur la même notion, pour relier les connaissances nouvelles aux anciennes ce qui est déterminant pour les apprentissages.

Les auteurs de manuels font des choix divers relativement à la programmation. Certains, peut-être pour « coller » à cette pratique, soit présentent séparément les quatre domaines, soit alternent les leçons des différents domaines. MSLENE, comme d'autres collections, propose une programmation qui ne prévoit pas une telle alternance.

Par exemple au CE1, dans MSLENE, 14 séances sur les nombres jusqu'à 1000 sont suivies par 19 séances sur addition-soustraction où les propriétés des nombres à 3 chiffres vues antérieurement sont réinvesties. Viennent 9 séances sur la longueur qui permettent de réinvestir les connaissances antérieures sur les opérations et les nombres et d'introduire le modèle en barre, qui sera enseigné plus tard, etc. [23] Le rebrassage semble très important d'une séance à l'autre, d'une séquence à l'autre. Notamment, les différentes propriétés qui vont intervenir dans la technique posée de l'addition sont introduites au fil des leçons sur les nombres et les opérations. En particulier, le calcul de $56 + 20$ s'appuie explicitement sur la numération (il faut ajouter 2 dizaines à 56). Au contraire, d'autres collections n'articulent pas les progressions entre les différents domaines d'apprentissage. Le calcul n'est pas toujours lié à l'apprentissage des nombres, l'apprentissage du système de mesure n'est pas toujours lié à celui des nombres. Le cas extrême se présente lorsque, dans certaines collections, les élèves apprennent à calculer avec des nombres plus grands que ceux qu'ils ont appris « lors de l'étude des nombres », ou à convertir dans des unités alors qu'ils n'ont pas appris les nombres qui interviennent dans les conversions. De telles programmations rendent illusoires l'appui sur les propriétés des nombres lors de l'apprentissage du calcul ou des unités métriques, ou leur approfondissement. Des cas moins extrêmes semblent aussi peu efficaces. Ils peuvent se produire en particulier lorsque le manuel ne prévoit pas un appui explicite (par manque de connaissances mathématiques des auteurs ou délibérément) sur les propriétés des nombres pour le calcul. Par exemple, $30 + 7 + 20$ est calculé non pas en faisant 3 et 2 font 5 dizaines, et 7 unités mais en passant par $37 + 20$ (sans préciser comment s'obtiennent 37 et 57, si ce n'est qu'« on calcule dans l'ordre des nombres »). Une telle séparation des domaines permet aisément leur répartition hebdomadaire mais ne présage rien de bon pour les apprentissages.

4. Concrete – pictorial – abstract (CPA)

Dans les années 1980, Singapour a promu de façon systématique la progression « concret, imagé, abstrait ». L'idée qu'il faut s'appuyer sur la manipulation avant le passage à l'abstraction est assez largement partagée par les enseignants du primaire en France. Cependant, ce n'est pas facile. Par manque de formation, il est possible que beaucoup d'enseignants (voir par exemple Allard 2015) ne sachent pas réellement comment exploiter un matériel pour aboutir à du symbolisme car il faut permettre aux élèves de faire le lien entre leurs actions sur les objets et les symboles, via des représentations intermédiaires (incluant notamment une description des actions, un lexique spécifique) elles-mêmes devant être objet d'un travail. Cette question est assez bien théorisée en didactique des mathématiques, en particulier avec les dimensions sémiotiques de plusieurs théories, et la question des artefacts.

Il est possible que, sur le plan ergonomique, l'affirmation de principes simples et leur mise en pratique de façon assez systématique dans un manuel (et le guide pour l'enseignant) aident les enseignants à s'emparer des fondements théoriques des ressources qu'ils utilisent. Ces éléments pourraient constituer des atouts importants pour les apprentissages des élèves.

Mettre à disposition des enseignants et des élèves du matériel peut avoir des effets pervers, si le passage du matériel aux symboles via des représentations intermédiaires n'est pas correctement pris en charge dans les situations d'enseignement. Il faut en effet savoir quelles tâches proposer aux élèves, à quel moment utiliser le matériel, à quel moment s'en séparer et comment y revenir si nécessaire. MSLENE prévoit de nombreuses mises en relation de représentations, dont certaines sont pérennes tout au long de l'ouvrage, d'autres non. Il semble y avoir quelques ratés. Un boulier (où chaque boule représente 1 unité simple, qui n'est donc pas le boulier chinois) arrive par exemple en fin de CP pour représenter les nombres au moment de l'apprentissage de l'addition alors qu'il n'a pas été introduit dans l'étude des nombres, il est utilisé une fois, au début du CE1, pour représenter les nombres.

5. Les opérations et le modèle en barres

Une autre caractéristique déclarée de MSLENE est l'utilisation généralisée du modèle en barre pour la résolution des problèmes d'arithmétique (à partir du milieu du CE1). Cette « innovation » était présente dans l'enseignement (français au moins) avant la réforme des mathématiques modernes (années 1960-1970) (Chambris 2008). Sans doute la plupart des enseignants français ne savent-

23. J'ignore ce qu'il en est dans les manuels singapouriens mais Kaur (2104) précise que les professeurs ne sont pas tenus par l'ordre des thèmes indiqué dans le programme dans la mesure où ils respectent la hiérarchie des thèmes et leurs liens.

ils plus comment enseigner la résolution de problèmes arithmétiques avec ce modèle. Il permet de représenter les relations entre les quantités (ou les nombres), ce qui n'est pas nécessaire pour résoudre un certain nombre de problèmes d'arithmétique mais apparaît crucial pour l'apprentissage ultérieur de l'algèbre. Il a fait l'objet de travaux récents dans le cadre de la pré-algèbre (par exemple Polotskaia (2017) au Québec). Les opérations modélisent des relations entre les grandeurs dans des situations.

Dans MSLENE, les nombres sont étudiés dans des situations de comptage (comme dans les autres manuels). Ils sont ensuite décomposés en familles (par exemple la famille de 8, avec 2 et 6 comme parties) et les familles utilisées pour décrire des situations « quantitatives », impliquant les trois nombres. Par exemple, il y a 8 enfants, 2 portent un chapeau, 6 n'en portent pas. Les élèves sont invités à décrire des images et à y voir des familles de nombres. Dans l'unité suivante, l'addition est introduite pour symboliser ces histoires et les familles de nombres sont réutilisées. Des problèmes sont ensuite proposés. Dans l'unité suivante, la soustraction est introduite, toujours pour raconter des histoires. Les familles de nombres sont réutilisées et la soustraction est liée à l'addition en fin d'unité et les relations $8 = 6 + 2$, $8 = 2 + 6$, $6 = 8 - 2$; $8 - 6 = 2$, sont associées à la famille de nombres (8, 2, 6). Tout au long de ces unités, un travail sur la mémorisation des relations numériques est mis en œuvre. Les types d'histoires proposées font appel successivement à différents cas de problèmes additifs-soustractifs identifiés notamment par Vergnaud (partie-tout, transformation d'état, comparaison d'états).

Ce choix d'introduction du symbolisme arithmétique me semble différent de ce qui se fait en France. Opération et signe semblent y être le plus souvent introduits pour traduire une situation où deux nombres représentant des quantités sont donnés et où il faut en produire un troisième. Dans MSLENE, les trois nombres sont connus.

6. Les difficultés liées à la transposition culturelle et plus généralement la transposition de résultats de recherche, sur le plan international

L'apprentissage de la numération décimale est un point crucial de l'enseignement élémentaire. On oublie parfois que l'apprentissage des noms des nombres est au moins aussi important que celui de l'écriture chiffrée dans les premiers apprentissages mathématiques. Il est notoire que la langue française présente des irrégularités importantes pour les noms des nombres à deux chiffres. Depuis plus de 20 ans, il y a des tentatives ou des appels à faire changer ces noms. Un remplacement par septante, huitante et nonante, comme on le dit dans d'autres pays francophones (qui utilisent parfois quatre-vingts) serait sans aucun doute de nature à réduire un certain nombre de difficultés. En effet, au-delà des noms des dizaines, soixante-dix, quatre-vingt et quatre-vingt-dix qui sont curieux, les noms des nombres des tranches 11-16, 71-76 et 91-96 ne donnent pas directement la décomposition en base dix, car on ne dit ni dix-un, ni soixante-dix-deux, ni quatre-vingt-dix-trois. Pourtant il est crucial que les élèves associent les noms des nombres et l'écriture chiffrée à une structure en base dix. Même pour les nombres « réguliers », par exemple quarante-trois, les enseignants que Mounier (2013) observe ne parviennent pas à lier de façon explicite le nombre de dix (ou de dizaines) à l'écriture chiffrée dans les leçons où ils sont censés travailler cette notion. Que fait MSLENE sur ces questions ? Elle appuie les désignations orales sur les nombres d'unités de chaque ordre (on écrit le nombre de dizaines, puis le nombre d'unités et dans quarante, il y a 4 dizaines), contrairement à ce qui se fait majoritairement aujourd'hui [24] (Chambris 2008, Mounier et Priolet 2015), mais de la même façon que cela semblait se faire antérieurement aux années 1970. (En 2010, d'après Mounier, l'écriture chiffrée est quasiment vue comme une écriture graphophonétique : quarante-trois s'écrit 4 pour quarante- et 3 pour trois). Toutefois, MSLENE ne prend pas en compte la difficulté introduite par les nombres de la tranche 69-99 (contrairement à la plupart des manuels scolaires français). Cela s'explique probablement par un effet de traduction depuis l'anglais (renforcé par une influence des langues d'Asie du Sud-Est qui sont parlées par les parents des élèves de Singapour : 30 se dit trois-dix, 80 se dit huit-dix et 94 se dit neuf-dix-quatre). L'irrégularité du nombre cent (cent et non un cent) n'est pas davantage signalée : contrairement à l'anglais et au chinois, on ne dit pas le nombre de centaines (en anglais hundred désigne à la fois cent et centaine et le nombre cent et une centaine se disent one hundred). (Tous les manuels français ne signalent malheureusement pas non plus cette exception)

7. La place de l'activité de l'élève

Une dimension essentielle de l'analyse d'une situation d'enseignement (ou d'un manuel) pour envisager les apprentissages réalisés est de considérer l'activité intellectuelle des élèves. L'élève est-il amené à prendre des initiatives relativement aux savoirs en jeu ou bien est-il amené à répéter, recopier un geste qu'on lui montre ou bien peut-il réussir la tâche en contournant la difficulté ?

L'exemple typique de ce 3e cas est celui de la résolution des problèmes où un énoncé sous forme textuel est illustré intégralement (Il y a 4 grandes pelles. Il y a 3 petites pelles. Combien y a-t-il de pelles en tout ? 7 pelles, 4 grandes et 3 petites sont dessinées). L'élève n'a qu'à compter toutes les pelles pour réussir, ce qui le dispense de tout raisonnement sur les opérations, plus encore lorsqu'est écrit $3 + 4 = ?$ (à la fin de la séquence, il doit toutefois compléter les cases $? + ? = ?$). Ce genre de situation est source de malentendus.(Bonnéry 2015). Il y

24. La situation a peut-être évolué un peu suite à la publication des programmes de 2016.

a les élèves qui comprennent le jeu scolaire, identifient le savoir en jeu et font les liens, et les autres.

MSLENE comporte un guide pédagogique, un fichier élève (en 2 volumes de 96 pages chacun, 13 euros par élève) et des fiches photocopiables (270 pages, 39,90 euros, pour une classe). Au CP, dans le fichier élève, dans la première unité sur l'addition et la soustraction, les activités sur les opérations sont de ce type. Les élèves n'ont jamais à « deviner » (ou à prévoir) des quantités cachées (ou à venir), les images permettent toujours de trouver les réponses en comptant une partie mise en évidence. Il y a des exemples où les élèves ne peuvent pas compter sur l'image. Il s'agit de cas où les nombres ne renvoient à aucun contexte, des calculs « purs » (la mémorisation par cœur de la relation numérique permet alors de réussir sans mobiliser le sens), mais (sauf erreur) dès qu'il y a un contexte, les élèves peuvent compter. Dans le fichier photocopiable et dans le guide pédagogique, c'est différent, les situations proposées sont parfois plus consistantes. Cette organisation est-elle identique dans la version originale ?

Dans les années 1980, le NIE a développé le modèle CPA. « Depuis les années 1990, cette approche a été utilisée en parallèle avec un apprentissage basé sur l'activité des élèves pour encourager les élèves à participer au processus d'apprentissage » (Kaur et al., 2015). Effectivement, il semble par exemple que dans les activités d'introduction de MSLENE les élèves sont souvent invités à observer et à décrire des éléments matériels ou des représentations en appui sur un lexique introduit à cette fin. Si les élèves manipulent, c'est essentiellement l'enseignant, certes invité à relever leurs productions, qui indique comment faire, après avoir éventuellement signalé que tous les élèves n'ont pas fait pareil. Cette façon d'impliquer les élèves dans le processus d'apprentissage ne correspond pas au parti pris, fondé sur un modèle socioconstructiviste de l'apprentissage [25], actuellement dominant en France pour l'enseignement, tant dans les programmes que dans la formation. Dans ce modèle, les enseignants doivent s'appuyer sur les connaissances des élèves, leurs productions, les interactions, ce qui demande souvent d'improviser au moins en partie et nécessite d'avoir une bonne compréhension des enjeux mathématiques. Toutefois, si ce modèle guide effectivement certaines collections de manuels scolaires, il est bien souvent difficile à opérationnaliser pour les enseignants et peut aboutir à des écueils identifiés par la recherche en didactique (par exemple Arditi 2011), Et, si la plupart des collections commencent les leçons par une « recherche », dans certains cas cette recherche n'en est pas une et une explication, bien anticipée, semblerait parfois plus productive.

8. Importer une méthode ?

MSLENE reflète assurément certaines caractéristiques des manuels scolaires singapouriens mais à l'issue de cette étude réalisée brièvement je me demande dans quelle mesure certaines des curiosités que j'ai relevées (sans les signaler toutes) sont liées à l'adaptation française ou sont dans le modèle original. J'ai l'impression que, dans l'original, on trouve une articulation très fine entre les différentes leçons (nombre, calcul, mesures) qui probablement n'existe pas en France (pour une collection complète). Ce qu'on voit dans MSLENE rappelle, en plus subtil, les progressions de manuels antérieurs à 1970 qui fondaient les nombres sur les grandeurs, ce qui permettait par exemple d'introduire le modèle en barres en relation avec la longueur (Chambris, 2008). Beaucoup de notions, dont de nombreuses représentations, sont préparées dans des leçons préliminaires à l'occasion d'un exercice -sur un autres sujet-, puis introduites, accompagnées d'un lexique, et reprises (pour la plupart) tout au long de l'ouvrage. Même avec la copie, une telle articulation fait un peu rêver lorsqu'on voit certains manuels français. L'approche pour l'introduction des opérations est originale et intéressante (même si on peut s'interroger sur les effets dans le cas d'un enseignant qui utiliserait le manuel sans bien en comprendre les principes, notamment sans utiliser le guide pédagogique).

Les difficultés liées à la langue française pour l'apprentissage des nombres me semblent peu prises en compte et, dans ces séquences (CP et CE1), le guide pédagogique et même la progression sont particulièrement peu clairs. Sur les sections analysées, le fichier élève « standard » présente des tâches que les élèves peuvent souvent réussir sans mobiliser les savoirs en jeu, c'est moins le cas dans les fiches photocopiables. Cette répartition interroge car les enseignants peu formés qui n'utiliseraient que les fichiers élèves risquent de croire à la méthode miracle : les élèves apprennent (puisqu'ils réussissent). Le principe CPA affirmé de façon récurrente pourrait constituer un repère pour les enseignants (voire les élèves). De façon assez générale, le guide pédagogique ne me semble pas aider les enseignants à s'appuyer sur les interactions dans la classe : il leur propose de prendre la main en montrant aux élèves ce qu'il faut faire pour réussir. Qu'en est-il à Singapour ?

Plusieurs pays semblent avoir importé la méthode de Singapour (en réalité, des éditeurs ont traduit, adapté et commercialisé des manuels, parfois apparemment à partir d'une adaptation faite pour les Etats-Unis). Il semble y avoir peu de suivi des effets, par la recherche. J'ai recensé une thèse, aux États-Unis (soutenue en 2015). A la lecture, la « méthode » est accompagnée d'un dispositif de formation (une semaine l'été et quatre sessions en cours d'année de durées non indiquées). La méthodologie est

25. Là encore, il faudrait regarder l'original et plus généralement à Singapour. Dans les lesson study (Japon) par exemple, il y a un appui sur les productions des élèves et des discussions collectives. Par ailleurs, MSLENE se réclame de plusieurs théoriciens de ce champ.

peu claire, avec des biais possibles indiqués relativement à l'implication du chercheur dans le dispositif. Ceci étant dit, les résultats semblent montrer que contrairement à l'habitude, les écarts entre pauvres et riches sont réduits mais la réussite en moyenne n'est pas significativement plus grande avec la méthode que sans. C'est intéressant mais demande à être confirmé, en particulier s'il n'y a pas de formation accompagnante, ce qui est bien souvent le cas. Il existe d'autres dispositifs qui montrent une évolution notable des pratiques des enseignants et/ou des progrès des élèves, avec des ressources et un dispositif d'accompagnement bien pensés (par exemple Lehrer et al. 2015, Horoks et Pilet 2016).

Références

Allard, C. (2015). *Etude du processus d'institutionnalisation dans les pratiques de fin d'école primaire : le cas de l'enseignement des fractions.* Thèse. Université de Paris Diderot

Arditi, S. (2011). *Variabilité des pratiques effectives des professeurs des écoles utilisant un même manuel écrit par des didacticiens.* Thèse. Université Paris-Diderot

Bonnery, S. (dir.) (2015). *Supports pédagogiques et inégalités scolaires.* Études sociologiques, Paris : La Dispute.

Butlen, D. (2004) Deux points de vue pour analyser les pratiques observées. In Peltier- Barbier M.-L. *Dur d'enseigner en ZEP*, (pp. 33-42) Editions la pensée Sauvage, Grenoble.

Chambris, C. (2008). *Relations entre les grandeurs et les nombres dans les mathématiques de l'école primaire. Évolution de l'enseignement au cours du 20e siècle. Connaissances des élèves actuels* Thèse. Université Paris-Diderot.

Horoks J., Pilet J. (2016) Analyser les pratiques d'évaluation des enseignants à travers la prise en compte des élèves. In Dierendonck, C. et al. (dir), *Actes du 28ème colloque de l'ADMEE-Europe*, Lisbonne, du 13 au 15 janvier 2016, (pp. 730-741).

Kaur, B. (2014). Mathematics education in Singapore - An insider's perspective. *Indonesian Mathematical Society Journal on Mathematics Education*, 5(1), 1-16.

Kaur, B., Soh, C. K., Wong, K. Y., Tay, E. G., Toh, T. L., Lee, N. H., . . .& Tan, H. C. J. (2015). Mathematics education in Singapore. In *The Proceedings of the 12th International Congress on Mathematical Education* (pp. 311-316). Springer, Cham.

Lehrer, R., Schauble, L., Holmes A. (2015) Transitions in teachers' pedagogical practices and conceptions of measurement support children's conceptual change. Communication au colloque ICME 13

Margolinas, C., Wozniak, F. (2009) Usage des manuels dans le travail de l'enseignant : l'enseignement des mathématiques à l'école primaire. *Revue des sciences de l'éducation* 352 59–82.

Mounier, E. (2013). Y a-t-il des marges de manœuvre pour piloter la classe durant une phase de bouclage. *Recherches en didactique des mathématiques*, 33(1), 79-113.

Mounier, E., & Priolet, M. (2015). Les manuels scolaires de mathématiques à l'école primaire– De l'analyse descriptive de l'offre éditoriale à son utilisation en classe élémentaire. Rapport présenté lors de la conférence de consensus. *Nombres et opérations : premiers apprentissages à l'école primaire.* Paris : CNESCO, Lyon : IFÉ-ENS.

Neagoy, M. (2017) La « méthode de Singapour » à l'école primaire. Entretien avec Monica Neagoy, propos recueillis par Jean-Michel Zakhartchouk, 4 avril 2017. http ://www.cahiers-pedagogiques.com

Polotskaia, E. (2017) How the relational paradigm can transform the teaching and learning of mathematics : Experiment in Quebec. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 18(2), 161 - 180

11 Enseigner les mathématiques à l'école primaire en France. Quelques réflexions pour dénoncer les « clichés »

Marie-Lise Peltier, Agrégée de Mathématiques, Maître de conférences honoraire en didactique des mathématiques, LDAR Université Paris-Diderot

mlpeltier@yahoo.fr

Ce texte est rédigé dans le cadre de la mission confiée à Charles Torossian et Cédric Villani et leur est destiné.

Le but de ce texte est d'attirer l'attention sur la complexité des phénomènes de transmission des savoirs mathématiques à l'école primaire par des enseignants polyvalents et celle de l'appropriation de ces savoirs par des élèves dans leur grande diversité. Les propos véhiculés par les médias dans leur ensemble laissent rarement deviner cette complexité. Pour expliquer les performances médiocres des élèves français aux évaluations internationales, c'est une attitude tentante de chercher des « coupables » - par exemple les programmes, le choix des méthodes- et, suite à une analyse hâtive, de proposer des solutions naïves. Ces fausses bonnes idées révèlent souvent une vision archaïque des mathématiques (vues comme un ensemble rigide de règles à appliquer) et des connaissances trop partielles sur l'école, l'enseignement et *les recherches en didactique des mathématiques et en éducation, ingrédients pourtant indispensables à l'élaboration réfléchie des programmes*[26]. *La question très importante de la formation initiale et continue des professeur.e.s des écoles n'est pas abordée dans ce texte, le lecteur pourra trouver des études sur ce sujet dans les références bibliographiques.*

La question scolaire est d'une importance capitale : la nation de demain, c'est l'école qui la prépare. La qualité d'une démocratie, me semble-t-il, peut s'évaluer au soin qu'elle met à réfléchir à l'instruction et à l'éducation des jeunes de son pays.

Il ne s'agit pas de parler du niveau qui monte ou qui baisse, je rappellerai seulement que le principe de l'âge d'or des époques passées est récurrent et ne date pas d'aujourd'hui, on le trouve déjà dans l'Antiquité, chaque génération ayant finalement du mal à accepter que ses enfants ne soient pas exactement à son image. Les comparaisons scientifiques des performances entre différentes époques sont rares. Les évaluations internationales sont des indicateurs à prendre naturellement en compte mais la surmédiatisation des palmarès a des effets pervers, elle conduit notamment de nombreux enseignants à accentuer l'évaluation des savoirs (en fin d'apprentissage) en venant à négliger les temps d'apprentissage et l'évaluation de l'évolution des connaissances en cours d'apprentissage.

Se préoccuper de l'éducation à la citoyenneté est un enjeu fondamental de l'école. L'enseignement des mathématiques peut et doit y contribuer : apprendre à prévoir ce qui peut se passer à partir de l'analyse de ce que l'on connaît, apprendre à anticiper les effets de ses actions ou de ses décisions, apprendre à contrôler l'avancée de son propre travail, et à chercher des moyens scientifiques de le valider, apprendre à argumenter au lieu d'asséner ses opinions, apprendre à développer une pensée rationnelle et son esprit critique. . .

Développer toutes ces attitudes chez nos élèves me paraît contribuer à les aider à devenir des citoyens réfléchis et responsables. Or, ce n'est pas la simple acquisition de règles et de mécanismes opératoires qui peut permettre de travailler ces questions, mais bien une approche des mathématiques centrée sur l'activité constitutive de cette discipline : la résolution de problèmes.

Je voudrais dénoncer des propos véhiculés sans cesse pour discréditer à la fois les programmes, les recherches en éducation et en didactique des mathématiques en particulier, notamment souvent par des médias, mais pas seulement, car chacun s'autorise à donner son avis pensant qu'enseigner les premières notions mathématiques ne nécessite guère plus que de connaître soi-même ces notions. Ces propos relèvent souvent de l'ignorance de ce qui se passe effectivement dans les classes, d'une méconnaissance à la fois de la nature de l'activité mathématique et des conditions favorisant les premiers apprentissages dans cette discipline et des acquis de la recherche.

- « C'est la "faute" aux programmes »

Le temps de mise en application effective dans les classes de « nouveaux programmes » est extrêmement long, le nombre de professeurs d'école est important, les formations initiales récentes insuffisantes, les formations continues peu nombreuses, les budgets pour changer les manuels scolaires souvent faibles -il n'est pas rare de voir des élèves travailler sur des manuels de mathématiques relevant de programmes plus anciens ou sans manuels à partir de diverses fiches trouvées sur des sites internet- on pourra se reporter ici au dossier de synthèse de la conférence de consensus sur le nombre et les opérations (CNESCO, 2015)[27]. Il est donc difficile d'incriminer directement les programmes, quels qu'ils soient, pour expliquer les faibles performances des élèves aux évaluations internationales.

- « C'est la "faute" aux méthodes pédagogiques »

Les méthodes pédagogiques, dites nouvelles bien que vieilles de plusieurs décennies, qui s'appuient sur les recherches internationales relatives au développement de l'intelligence et des capacités cognitives des élèves, ainsi que sur les recherches en didactique des mathématiques (relatives à la transmission des savoirs et à l'acquisition de connaissances par les élèves), sont encore relativement peu répandues[28], notamment en France alors que l'école française de didactique des mathématiques est reconnue internationalement et que les programmes et instructions les recommandent. De nombreuses classes fonctionnent avec un enseignement de type ostensif (le professeur montre ce qu'il faut faire et comment le faire, notamment à partir de manipulations nombreuses, suivies de la présentation d'écrits arithmétiques les traduisant), assorti d'exercices répétitifs d'entraînement, et d'un accent mis sur les techniques au détriment du sens.

Rappelons qu'aucun didacticien ne nie la nécessité et l'importance de la construction d'automatismes de calcul et de la mémorisation de résultats, mais si un mode d'apprentissage par familiarisation et imprégnation peut avoir sa place tout au long de la scolarité, l'acquisition de nom-

26. Remerciements à M. ARTIGUE, C. CHAMBRIS, E. MOUNIER, M-J PERRIN GLORIAN, M-H SALIN pour leur relecture attentive et leur contribution au recensement des références bibliographiques.

27. Cnesco (2015). Nombres et opérations : premiers apprentissages à l'école primaire. Dossier de synthèse. http://www.cnesco.fr/fr/numeration/

28. Peltier Barbier ML. Ngono B. (2003) Modifier ses pratiques c'est difficile. Recherche et formation n° 44. INRP Paris

29. Brousseau G. Education et didactique (2011) https ://educationdidactique.revues.org/1005 et (2012) https ://educationdidactique.revues.org/1475 Watson, Anne, Ohtani, Minoru (Eds) (2015) Task Design In Mathematics Education. An ICMI study 22. Springer.E Barbeau J., Taylor P.J. (Eds) (2009) Challenging mathematics in and beyond the classroom. ICMI Study 16. Notamment ch. 4 Pwowell

breuses notions importantes est mieux assurée par des situations d'apprentissage de type adaptatif [29], c'est à dire centrées sur la résolution d'un problème, dont la solution optimale est le savoir visé, proposé dans un environnement (constitué d'objets matériels, d'écrits de travail, de savoirs antérieurs, etc.) avec lequel les élèves peuvent interagir.

- « Les élèves sont en échec parce qu'ils ne manipulent pas assez, ou ne jouent pas assez. » De nombreuses recherches sur l'enseignement des mathématiques, notamment en REP à l'école primaire [30], montrent que les enseignants, en butte aux difficultés de leurs élèves, font une grande place aux « manipulations », aux jeux et abandonnent souvent le travail sur le sens au profit d'un entraînement systématique sur les techniques avec les résultats que l'on sait : de nombreux élèves de REP ont des résultats inférieurs de plus de 10 points aux résultats des élèves hors REP.

En effet, la seule manipulation, si elle n'est pas intégrée dans un processus d'apprentissage, ne permet pas aux élèves de progresser. Si le résultat peut être obtenu par l'action, les élèves n'engagent pas un travail cognitif et se bornent à faire des constats qui restent attachés au contexte. Il en est de même pour les jeux. Quant aux techniques de calcul apprises indépendamment du sens des opérations et de leur lien avec la numération, elles ne peuvent devenir des automatismes qu'à condition d'être répétées quotidiennement. Dès lors que cesse l'entraînement (pendant les vacances par exemple) ces techniques deviennent indisponibles et impossibles à reconstruire.

- « C'est parce que les élèves n'apprennent pas assez tôt les "quatre opérations" »

Ici, il s'agit de la confusion si fréquente entre l'apprentissage d'une opération et l'apprentissage d'une technique de calcul. Apprendre une opération c'est pouvoir l'associer à des familles de problèmes qui se résolvent en l'utilisant et c'est mettre en ?uvre des procédures de calcul qui permettent de trouver le résultat. L'apprentissage d'une technique de calcul conventionnelle vient ensuite (rappelons que les techniques de calcul varient suivant les époques et les pays et que plusieurs d'entre elles ne sont plus enseignées de nos jours comme l'extraction de la racine carrée d'un nombre, ce qui n'empêche pas de donner une valeur approchée de cette racine par approximations successives).

Toutes les techniques opératoires, que ce soit des techniques de calcul réfléchi ou les techniques écrites traditionnelles, ne peuvent être comprises et maîtrisées de manière fiable et durable que si les deux systèmes de numération (numération orale, et numération écrite en chiffres) et leurs liens ont fait l'objet d'un travail méticuleux et très conséquent.

Rappelons que la numération écrite est une numération décimale de position, mais la numération orale, également décimale, ne suit pas les mêmes règles de fonctionnement que la numération écrite, par exemple la juxtaposition des mots-nombres quatre-vingt-dix-sept signifie quatre fois vingt plus dix plus sept, bien éloigné de l'écriture en chiffres 97 qui signifie 9 dizaines et 7 unités, écriture qu'il est nécessaire de privilégier pour le calcul aussi bien mental qu'écrit. Les irrégularités de notre numération orale, qui est une spécificité de la langue française de France, constituent donc une difficulté supplémentaire pour l'apprentissage du calcul au cycle 2 et parfois plus tard.

J'insisterai par ailleurs sur les dangers parfaitement connus d'un travail trop précoce sur les techniques opératoires écrites qui entrave la mise en place de procédures de calcul réfléchi qui sont étroitement liées à la nature des nombres en jeu, et qui contribuent à l'acquisition du sens des nombres et des opérations. Ces procédures de calcul sont performantes en calcul mental, tant à l'école que dans la vie quotidienne, car calculer mentalement ne consiste pas à effectuer de tête les techniques posées. Enfin, toutes les recherches convergent sur la nécessité d'un travail simultané sur le « sens » des opérations et les techniques de calcul, l'un confortant l'autre et réciproquement [31]. Rappelons que le but est de savoir de quelle opération relève la résolution d'un problème, et de mettre en œuvre une procédure pour en trouver le résultat (il ne nous est jamais demandé dans la vie quotidienne ou dans quelque profession que ce soit d'effectuer une opération hors contexte).

Dès le CP les élèves sont amenés à résoudre des problèmes de partage équitable, avec du matériel pour comprendre la question, puis avec des procédures variées, mais l'apprentissage d'une technique de calcul de division serait prématuré. Rappelons que la technique française fait partie des techniques de division les moins transparentes de toutes celles qui sont enseignées de par le monde et qu'il est souvent plus aisé de trouver le quotient et le reste d'une division par encadrement du dividende par des multiples consécutifs du diviseur (exemple : pour diviser 168 par 25, l'encadrement $6 \times 25 < 168 < 7 \times 25$ permet d'obtenir l'égalité $168 = (6 \times 25) + 18$ qui donne directement le quotient 6 et le reste 18.

L'introduction d'un signe opératoire ne doit être confondue ni avec l'apprentissage de l'opération, ni avec celui de la technique opératoire standard. Pour la division euclidienne qui a pour résultat un couple de nombres (le quotient et le reste), se pose en plus l'absence de signe opératoire reconnu par tous pour la désigner.

A.B., Borge I.C., Fioritti G.I., Kondratieva M., Koublanova E., Sukthankar N. Challenging tasks and mathematics learning.

30. Peltier M-L (sous la direction de) (2004) Dur d'enseigner en REP. La pensée sauvage. Grenoble
31. Gérard Vergnaud La théorie des champs conceptuels RDM 10/2.3

Un mot sur la « règle de trois ». La proportionnalité est la plus fréquente des relations multiplicatives, les élèves la rencontrent dès les premières leçons sur la multiplication en CE1 : (un cahier coûte 2 ?, quel est le prix de 5 cahiers ?), c'est une relation qui met en jeu 2 grandeurs (ici le nombre de cahiers et le prix) et 4 valeurs (2 pour chaque grandeur) dont l'une est inconnue. On parle de « règle de trois » quand aucune de ces 4 valeurs n'est égale à 1 et qu'il n'y a pas de rapport multiplicatif simple entre les deux données connues d'une des grandeurs (la règle de trois est inutile lorsque connaissant les quantités de chaque ingrédient d'une recette pour 4 personnes, on cherche les quantités pour 8 personnes). Cette procédure s'appuie sur le passage par l'unité, elle est bien souvent moins efficace qu'un raisonnement de bon sens au plus près de la question posée : ainsi le problème « le prix de 4 stylos est 2euros42, combien valent 14 stylos ? » se résout très facilement mentalement si l'on cherche non le prix d'un stylo (pas facile : 0,605euro !) mais de deux (2 stylos valent 1euro21, 14 stylos valent 7 fois plus soit 8euro47). [32]

Revenons aux programmes eux-mêmes

On peut regretter les changements ou modifications de programmes trop fréquents (à chaque changement de gouvernement ou presque), ce qui, soit dit en passant, montre bien qu'il s'agit de choix essentiellement politiques. Ces changements désorientent de nombreux professeurs et ne sont pas propices à un investissement sur le moyen et long terme dans un climat serein. De plus ils donnent lieu à une surexposition médiatique conduisant chacun à donner son avis, son opinion, ses préconisations, même sans bien connaître la question.

Elaborer des programmes est une tâche longue et difficile qui nécessite des connaissances très approfondies non seulement sur les disciplines à enseigner mais aussi sur les conditions de leur transmission et de leur appropriation par les élèves dans le cadre scolaire.

Les programmes de mathématiques de l'école primaire définissent les contenus mathématiques à enseigner, leur contribution à l'acquisition des compétences dites « du socle » mais aussi les finalités de cet enseignement en début de scolarité obligatoire, et proposent aux professeurs (qui ont en charge quelques huit disciplines scolaires) des pistes pour les enseigner.

Les membres des commissions qui ont rédigé les programmes de mathématiques de 2015 ont effectué ce travail en équipes pluri-catégorielles, sur un temps relativement long, avec toute la conscience professionnelle, le sérieux et l'implication nécessaire. Ils ont pris en compte les conclusions de la consultation nationale auprès des enseignants, les contributions de nombreux chercheurs spécialisés dans les questions d'apprentissage des mathématiques en milieu scolaire, contributions encore présentes sur le site du conseil supérieur des programmes [33], ainsi que des résultats de recherches récentes dans les domaines de la psychologie cognitive, des neurosciences, etc.

De nombreux textes, articles de synthèses, ainsi qu'une liste de guides pédagogiques sont disponibles pour présenter à la nouvelle équipe ministérielle les raisons et le développement des choix qui ont été faits lors de la rédaction de ces programmes et les arguments qui les soutiennent.

Références bibliographiques

Barbeau J., Taylor P.J. (Eds) (2009). *Challenging mathematics in and beyond the classroom. ICMI Study 16.* Notamment ch. 4 Pwowell A.B., Borge I.C., Fioritti G.I., Kondratieva M., Koublanova E., Sukthankar N. Challenging tasks and mathematics learning.

Butlen D. Peltier M-L. Pezard M (2002). Nommés en REP comment font-ils ? Pratiques de professeurs d'école enseignant les mathématiques en REP, Contradictions et cohérence, in *Revue Française de Pédagogie*, n° 140, PARIS

Cnesco (2015). Nombres et opérations : premiers apprentissages à l'école primaire. Dossier de synthèse. http ://www.cnesco.fr/fr/numeration/

Margolinas, C., Wozniak, F. (2009) Usage des manuels dans le travail de l'enseignant : l'enseignement des mathématiques à l'école primaire. *Revue des sciences de l'éducation* 352 59 ?82.

Mounier, E., & Priolet, M. (2015). Les manuels scolaires de mathématiques à l'école primaire ? De l'analyse descriptive de l'offre éditoriale à son utilisation en classe élémentaire. Rapport présenté lors de la conférence de consensus. Nombres et opérations : premiers apprentissages à l'école primaire. Paris : CNESCO, Lyon : IFÉ-ENS.

Peltier M-L. (2003). Les problèmes arithmétiques, articulation sens et technique In *Educación Matemática*, MEXICO.

J. Briand, ML. Peltier (2009). Le manuel scolaire carrefour de tensions mais aussi outil privilégié de vulgarisation des recherches en didactique des mathématiques, *Actes du séminaire national de didactique des mathématiques*

Peltier Barbier ML. Ngono B. (2003). Modifier ses pratiques c'est difficile. *Recherche et formation* n° 44. INRP Paris

Peltier M-L (sous la direction de) (2004). *Dur d'enseigner en REP*. La pensée sauvage. Grenoble

Sensevy, G., Quilio, S., Mercier, A. (2015). Arithmetic and Comprehension at Elementary School. ICMI

32. Voir par exemple Vergnaud G. (1981) : L'enfant, la mathématique et la réalité. Ed. P. Lang, Berne.
33. http://www.education.gouv.fr/cid82307/le-conseil-superieur-des-programmes-contributions-des-experts-sollicites-par-les-groupes-charges-de-l-elaboration-des-projets-de-programmes.html

Study 23, 2-7 July, Macao, China. Et site ACE : http ://python.espe-bretagne.fr/ace/

Vergnaud G. (1981). *L'enfant, la mathématique et la réalité*. Ed. P. Lang, Berne.

Watson, A, Ohtani, M. (Eds) (2015). *Task Design In Mathematics Education. An ICMI study 22*. Springer.

Houdement, C., Chambris, C. (2013). Why and how to introduce numbers units in 1st and 2nd grades. *Actes du colloque CERME 8*, Manavgat-Side, Antalya ? Turkey. [34]

Une liste de références bibliographiques complémentaire est disponible. Elle inclut certains articles de la revue RDM (Recherches en Didactique des Mathématiques) qui contiennent des études sur les nombres et opérations [35], des thèses soutenues récemment, des références internationales francophones (Québec) et non francophones sur l'apprentissage des nombres ainsi que des ouvrages de références concernant la didactique des mathématiques.

12 Université d'été 2017 de l'association MATh.en.JEANS

Julien Dumercq et Jérôme Tressens, Responsables projet de développement

projet@ mathenjeans.fr

L'édition 2017 de l'université d'été de l'association MATh.en.JEANS (MeJ) a eu lieu à Cosne d'Allier, au château de Petit Bois, privatisé pour l'occasion du lundi 21 août au vendredi 25 août.

Depuis 1989, cette association vise à faire vivre les mathématiques par les jeunes selon les principes de la recherche. Elle permet à des élèves volontaires de rencontrer des chercheurs et de pratiquer en milieu scolaire une authentique démarche scientifique, avec ses dimensions aussi bien théoriques qu'appliquées et en prise avec des thèmes de recherche actuels.

Les temps forts de l'année scolaire avec MATh.en.JEANS

- Une heure de recherche hebdomadaire pour les élèves volontaires dans deux établissements jumelés sur des sujets proposés par un chercheur en mathématiques.
- Plusieurs séminaires de recherche entre les groupes jumeaux en présence du chercheur.
- Un congrès où les élèves présentent leurs recherches de l'année à leurs pairs.
- La rédaction d'un article qui pourra être publié sur le site internet de l'association, après soumission au comité d'édition.

Une 6e édition à la campagne, axée sur le partage

Pour sa 6e édition, l'université d'été s'est déroulée pendant 4 jours dans un cadre magnifique, tout aussi rural que celui de l'année passée était urbain [36]. Comme à l'accoutumée, les participants étaient issus d'horizons très différents. Nous y avons retrouvé à part quasiment égale des bénévoles de l'association impliqués dans la gouvernance nationale, des bénévoles responsables des coordinations régionales, des responsables d'ateliers, des futurs responsables d'ateliers et des curieux, tous réunis par leur passion pour les mathématiques et leur intérêt pour cette méthode lancée il y a 28 ans. Le corps d'inspection était également représenté par M. Zayana (IGEN) et M. Seitz (IA-IPR).

Le programme comprenait des ateliers, des tables rondes, des débats, des exposés, des échanges de pratiques, de la formation et une demi-journée pour profiter des alentours (canoë sur le Plan d'eau de Vieure bien qu'en plein bloom de cyanobactéries, pour certains, et balade en forêt de Tronçais, l'une des plus belles futaies de chêne d'Europe, pour d'autres). L'objectif ? Réfléchir à l'évolution de l'association et de sa méthode, former et se former à cette pratique, partager les choses qui fonctionnent à l'échelle de l'atelier, échanger sur celles qui fonctionnent moins bien et s'amuser en faisant des mathématiques !

Les participants, une trentaine de personnes, ont particulièrement apprécié le lieu, calme et confortable, mais aussi le programme bien équilibré entre travail, réflexion sur le devenir de l'association, formation et animations mathématiques, jeux et temps libre [37]. En bref, un moment idéal pour participer à la vie de l'association MATh.en.JEANS dans une ambiance déten-

34. Disponible en ligne : http://cerme8.metu.edu.tr/wgpapers/WG2/WG2_HOUDEMENT.pdf
35. résumés disponibles sur http://www.ardm.eu/contenu/les-publications-de-l-association
36. L'université d'été 2016 s'était déroulée dans la superbe ville de Lyon.
37. Retrouvez en détails le bilan de l'UE sur le lien suivant : https://www.mathenjeans.fr/sites/default/files/bilan_ue-mej_2017.pdf