



Commission Permanente des IREM pour l'enseignement des mathématiques à l'école élémentaire.

(COPIRELEM)

XXXV^e COLLOQUE NATIONAL DES FORMATEURS DE PROFESSEURS DES ECOLES EN MATHÉMATIQUES

**« Enseigner les mathématiques à l'école :
où est le problème ? »**

BORDEAUX-BOMBANNES

2, 3 et 4 juin 2008.



Livret des résumés





ORGANISATION DES TROIS JOURNEES

Lundi	Mardi	Mercredi
8 h – 9 h 30 Accueil	8 h 30 – 10 h Points d'actualité	9 h – 11 h 30 Ateliers B
9 h 30 – 10 h Ouverture officielle	10 h – 10 h 30 Pause	11 h 30 – 12 h La parole à...
10 h 30 – 12 h 30 Conférence 1	10 h 30 – 12 h 30 Conférence 2	12 h – 14 h Repas
12 h 30 – 15 h Repas + détente	12 h 30 – 14 h 30 Repas	14 h – 15 h 30 Conférence 3
15 h – 16 h Communications C	14 h 30 – 15 h 30 Communication D	15 h 30 – 16 h 30 Bilan
16 h 30 – 19 h 00 Atelier A		
Lundi	Mardi	Mercredi

Les ateliers sont d'une durée de 2h30 sans pause.
Les communications sont de 40 min + 20 min de questions. Elles sont étiquetées



ou





TABLE DES MATIERES

Organisation des trois journées.....	2
Table des matières.....	3
CONFERENCE D'OUVERTURE.....	5
<i>Que sait-on de la géométrie à ses origines ? Comment donner des interprétations didactiques ?</i>	5
CONFERENCE 2.....	7
<i>Les pratiques en mathématiques d'un Professeur des Ecoles : entre contraintes et nécessité de s'adapter à différents types de classes</i>	7
CONFERENCE 3.....	8
<i>Enseignement des mathématiques à des élèves "en difficulté" : quelques outils pour la formation, à partir de situations et d'une étude des signes mathématiques</i>	8
Guy BROUSSEAU est notre invité Mercredi matin.....	9
COMMUNICATION C1.....	10
<i>Entrer dans le code écrit : le système de numération au cycle 2</i>	10
COMMUNICATION C2.....	11
<i>Des problèmes pour apprendre ? Quelques enseignements tirés de l'analyse didactique anthropologique d'ouvrages scolaires</i>	11
COMMUNICATION C3.....	12
<i>Exemples de problèmes d'arithmétique dans le champ de la numération des entiers : réussite des élèves, conditions de vie des problèmes</i>	12
COMMUNICATION C4.....	13
<i>Symétrie axiale au Cycle 3 : Quelles ressources ?</i>	13
COMMUNICATION C5.....	14
<i>Création d'énoncés de problèmes par les élèves</i>	14
COMMUNICATION C6.....	15
<i>L'évolution des connaissances qu'ont les enfants des fonctions cognitives de l'écriture des nombres : apport de l'épreuve DenoReCo</i>	15
COMMUNICATION D1.....	16
<i>« On ne peut pas désarticuler un nombre »</i>	16
COMMUNICATION D2.....	17
<i>Problèmes rencontrés en formation à la modélisation</i>	17
COMMUNICATION D3.....	18
<i>Conditions et contraintes « internes » de l'introduction des TICE dans les pratiques mathématiques à l'école élémentaire</i>	18
COMMUNICATION D4.....	19
<i>Interactions verbales, didactiques et genèse des compétences relatives à l'approche des quantités et du nombre en Toute Petite Section et en Petite Section de Maternelle</i>	19
COMMUNICATION D5.....	20
<i>Une étude longitudinale centrée sur la résolution d'un même problème multiplicatif du CE1 au CM2</i>	20
ATELIER A1.....	21
<i>Quels savoirs mathématiques dans des « problèmes pour chercher » à l'école élémentaire ?</i>	21
ATELIER A2.....	22
<i>Expériences de formation continue premier degré</i>	22
ATELIER A3.....	23
<i>Quelques exemples d'utilisation de l'informatique en Mathématiques au cycle 3</i>	23
ATELIER A4.....	24
<i>De la restauration de figures à la rédaction d'un programme de construction. Le problème de l'élève, le problème du maître</i>	24
ATELIER A5.....	25
<i>Proportionnalité et fonction linéaire : effets didactiques des dépendances entre école, collège et lycée</i>	25
ATELIER A6.....	26
<i>Penser les régulations d'enseignement des mathématiques, à l'école primaire et au début du collège</i>	26
ATELIER A7.....	27
<i>Influence de la nature de la situation sur l'apparition, le traitement et l'usage par l'enseignant des raisonnements produits par les élèves</i>	27
ATELIER A8.....	28
<i>Projet de programme 2008... où sont les problèmes ?</i>	28
ATELIER B1.....	29
<i>Conception de scénarios de formation autour des calculatrices</i>	29
ATELIER B2.....	30
<i>Situations et assortiments d'exercices pour l'enseignement des mathématiques aux élèves de 6^{ème} et 5^{ème} SEGPA</i>	30



ATELIER B3.....	31
<i>Les dessous du numérique</i>	<i>31</i>
ATELIER B4.....	32
<i>Utiliser des albums numériques pour enseigner les mathématiques à l'école.....</i>	<i>32</i>
ATELIER B5.....	33
<i>Comment exploiter les problèmes de pavages du plan pour la formation des PE en géométrie ?.....</i>	<i>33</i>
ATELIER B6.....	34
<i>Compétences numériques en maternelle et cycle 2 : utilisation en formation d'un DVD d'entretiens individuels avec des élèves.....</i>	<i>34</i>
ATELIER B7.....	35
<i>Quadrillages : pourquoi, comment ?.....</i>	<i>35</i>
ATELIER B8.....	36
<i>Exploiter la calculatrice pour développer un milieu numérique permettant l'étude de propriétés des nombres entiers à l'école élémentaire et en particulier de la multiplication.....</i>	<i>36</i>
Comité d'organisation du colloque.....	37
Comité Scientifique.....	37



CONFERENCE D'OUVERTURE

Que sait-on de la géométrie à ses origines ? Comment donner des interprétations didactiques ?

O.KELLER (Professeur, IREM de Lyon, Université Lyon 1),

F.CONNE (Maître d'enseignement et de recherche, Université de Genève)



Olivier Keller: Peut-on repérer une origine et un développement historiques des objets courants de la géométrie élémentaire (points, lignes, surfaces, figures ...) avant qu'ils ne deviennent objets de science ? Et si oui, cette connaissance est-elle de quelque utilité au pédagogue ? Telle est la question redoutable à l'origine de cette conférence à deux, imaginée par François Conne, à

charge pour moi de présenter une vision historique.

Par le travail et par la pensée, l'homme a imposé à son environnement formes, structures, ordre spatial et temporel, bien avant de créer une science de la géométrie : il a taillé des galets pour en faire des outils, il a dessiné et gravé sur la roche pour communiquer avec l'« autre monde » tapi derrière la paroi, il a décoré ses objets familiers en frises rigoureuses, il a schématisé le monde et ses composants au moyen d'une seule figure totalitaire issue de l'observation des mouvements apparents du soleil etc.

Quelques exemples issus de la documentation archéologique et ethnographique nous feront voir comment ces pratiques spécifiquement humaines ont donné naissance à un monde des figures, monde de symboles puissants, intermédiaires obligés du rituel, bien avant de changer de nature pour devenir un monde acceptant la discipline de la mesure, et, plus tard encore, un monde lourdement corseté dans un système hypothético-déductif.

La géométrie au sens actuel, née en Grèce antique, apparaît ainsi comme le fruit de plus de deux millions d'années de gestation au sein de la société humaine ; tel est le thème central de cet exposé.

François Conne: Depuis une vingtaine d'années maintenant, mes recherches portent sur le terrain de l'enseignement spécialisé pour ce qu'il peut apprendre à la didactique des mathématiques. La question qui est au cœur de ces recherches est celle du recours didactique à l'expérience. Une citation de Mme L. Félix, expose assez bien une conception commune¹ : « *Je crois que la bonne méthode ne consiste pas à ignorer le contenu intuitif de la pensée de nos élèves, ni à faire semblant de l'ignorer pour ne pas en tenir compte, ni à leur interdire d'y faire allusion. Au contraire la franchise doit régner, et puisque au stade logique il faudra bâtir une construction déductive sur cette base intuitive, il faut assurer la solidité de celle-ci.* » À ce moment de son exposé, l'auteure ne nous dit pas quel est ce contenu intuitif de la pensée des élèves, ni s'il nous faudrait le connaître précisément. Elle ne décrit pas non plus comment il viendra se manifester à nous. Cela va de soi, me dira-t-on, étant entendu qu'on n'a aucun accès direct à la pensée d'autrui.

Les piagétiens nous ont appris comment on pouvait aller à la recherche de tels contenus, et tout particulièrement nous ont convaincu de délaissier les simples interviews pour proposer de petites

¹ Félix L., Le premier enseignement de la géométrie, Cieam 1951, in *Réflexions d'une agrégée de mathématiques au XXème siècle*, p. 166, L'Harmattan, 2005



expériences aux enfants afin d'observer comment s'y actualisaient et se développaient leurs connaissances. Dans cet ordre d'idées liant expérience à connaissances, l'évidence et le constat dans l'expérience me sont apparus comme deux aspects bien distincts. Des hiatus entre ce qui nous paraissait évident (interprétation anticipatrice) et ce que nous constatons par expérience (faits) occasionnent des surprises sur lesquelles l'enseignement peut jouer².

Dans les études en histoire des mathématiques et mille fois plus encore lorsqu'il s'agit de préhistoire, cette voie d'accès indirect à la pensée qu'est le recours à l'expérience est fermée. Dans son étude³ Olivier Keller considère que les évidences géométriques sont le fruit d'une élaboration et il tente d'en identifier quelques étapes. Ses conclusions ne sont pas directement utilisables pour l'enseignement, ne serait-ce que pour deux raisons : 1° dans sa recherche, le matériau sur lequel il travaille n'est jamais une production individuelle, ou, dit autrement, il ne trace pas la pensée d'individus, mais celle de sociétés humaines ; 2° dans notre recherche, les élèves sont directement plongés dans un milieu de choses et de signes qui porte déjà en lui toute la géométrisation dont O. Keller nous esquisse la gestation. Pourtant il nous montre bien le degré de géométrisation du milieu dans lequel nos élèves sont installés avant même d'apprendre quoi que ce soit de géométrie et cela nous rappelle que l'enseignement élémentaire consiste tout autant à faire identifier aux élèves quelques éléments de cette géométrisation qu'à leur permettre d'en faire usage dans des explorations et modélisations diverses. Je trouve par conséquent très instructif de comprendre comment O. Keller s'y est pris pour tracer une genèse historique des évidences géométriques par lesquelles commencent les *Éléments* d'Euclide.

Les études piagétienne qui, suivant une autre voie, cherchaient à répondre à des questions analogues ont mis en évidence une question fort délicate : celle de *la différenciation des connaissances*. Piaget a même utilisé l'adjectif *synchrétique* pour qualifier le fait que des notions pour nous distinctes, semblaient être chez les enfants, sinon confondues du moins amalgamées. Pensons par exemple à la notion de *milieu d'une figure* qui est amalgamée à celle de *centre*. Les piagétiens ont tenté de modéliser la logique d'une telle pensée en parlant de *prédicats amalgamés*. À une toute autre échelle, l'étude de O. Keller rencontre la même question, par exemple au fil des étapes par lesquelles la géométrie a pris son autonomie. Et sur ce point précis la thèse de O. Keller me semble renouveler la très délicate question des rapports du graphique et de l'espace dans l'enseignement de la géométrie.

J'examinerai donc dans mon exposé la question de l'évidence et des constats dans l'expérience et je tenterai d'esquisser quelques idées concernant la différenciation des amalgames de connaissance au cours d'expérience de géométrie.

² Conne F., La didactique des mathématiques comme didactique d'une science étonnante, Paru dans le numéro spécial de l'Éducateur, *La recherche en Education*, 31 mars 2006, pp. 21-26. Il se trouve sur le site . http://educmath.inrp.fr/Educmath/lectures/article_mois/archives/.

³ Keller O., *Aux origines de la géométrie.- Le paléolithique.* - Le mode des chasseurs cueilleurs, Vuibert, 2004, 230p. & *La figure et le monde. - Une archéologie de la géométrie.-* Peuples paysans sans écriture et premières civilisations, Vuibert, 2006, 318p.



CONFERENCE 2

Les pratiques en mathématiques d'un Professeur des Ecoles : entre contraintes et nécessité de s'adapter à différents types de classes

Denis BUTLEN (PU–Université de Nantes-IUFM des PAYS de la LOIRE - CREN)
Monique CHARLES-PEZARD (MC–Université Paris 12 - IUFM de CRETEIL-DIDIREM)
Pascale MASSELOT (MC Université de Cergy Pontoise - IUFM de VERSAILLES-DIDIREM).

Nous présenterons une analyse des pratiques en mathématiques des Professeurs des Ecoles enseignant en ZEP ayant conduit à une classification en trois i-genres. Chacun des i-genres se caractérise par un système cohérent de réponses à des contraintes et des contradictions. Le dépassement de l'une d'elles apparaît fondamental pour assurer les apprentissages scolaires : il s'agit de la contradiction entre socialisation et apprentissages disciplinaires.

Nous évoquerons aussi des recherches actuelles sur des enseignants débutants montrant en partie comment se construit une pratique d'enseignant. Plusieurs facteurs semblent intervenir : les ressources utilisées qui s'avèrent déterminantes dans la formation des pratiques, le poids de « la vigilance scientifique », l'importance du niveau de la première classe dans laquelle on enseigne et le poids du contexte institutionnel.

Nous montrerons, à travers quelques exemples, qu'il apparaît possible d'élargir les marges de manœuvre d'un enseignant, grâce à un accompagnement basé sur l'analyse des systèmes et contraintes.



CONFERENCE 3

Enseignement des mathématiques à des élèves "en difficulté" : quelques outils pour la formation, à partir de situations et d'une étude des signes mathématiques

Isabelle BLOCH (PU, DAESL Bordeaux 4)

L'enseignement des mathématiques à des élèves "en difficulté", par exemple ceux relevant de l'enseignement spécialisé, pose aux enseignants et aux formateurs de nombreux problèmes. Citons Conne, Favre et Giroux dans *"Intervenir auprès d'élèves ayant des besoins particuliers"* :

"Faire appel à une instance spécialisée (corps professionnel, classes, institutions) pour la prise en charge de certains élèves revient à reconnaître qu'il existe non seulement des difficultés d'apprentissage, mais aussi des difficultés à enseigner. (...) En ce qui concerne les questions proprement didactiques, nos observations montrent cependant que les difficultés que les élèves rencontrent à apprendre les mathématiques en classe spéciale et celles qui se posent à leurs enseignants pour les leur enseigner ne sont pas très différentes de celles qui se présentent dans l'enseignement 'ordinaire'. Par contre, le terrain de l'ES est plus sensible et de ce fait, plus affecté par les difficultés d'apprentissage/enseignement, ce qui, dans ce contexte, rend la dynamique des interactions cognitives particulièrement fragile. Ce n'est donc pas tant la nature des difficultés qui change que le fait que les aléas des interactions par lesquelles il faut passer pour acquérir des savoirs sont amplifiés et rendent l'accomplissement de l'enseignement plus mouvementé et parfois chaotique."

Force est effectivement de constater que le pilotage des situations de mathématiques dans ce contexte est rendu très incertain. Les travaux existant ont souvent mis l'accent en priorité sur une description des difficultés des élèves et des professeurs. Nous souhaitons aller plus loin et donner quelques repères pour :

- analyser certains phénomènes de contrat bien repérés mais conduisant très souvent à l'arrêt de l'apprentissage ;
- comprendre les raisons des incertitudes, et donner quelques caractéristiques des situations permettant d'y faire face ;
- proposer une entrée par l'étude des signes mathématiques tels que produits ou interprétés par les élèves : des observations réalisées en SEGPA et CLIS permettent de dégager quelques caractéristiques des productions et interprétation de signes mathématiques, et de mieux comprendre les blocages qui s'ensuivent ;
- en déduire quelques pistes pour la formation à l'enseignement dans les classes de l'ES, ou avec des élèves "en difficulté".



GUY BROUSSEAU EST NOTRE INVITE MERCREDI MATIN.

Nous lui laissons le soin de choisir le thème de son intervention.



La remise de la médaille F. Klein à Guy Brousseau le lundi 5 juillet 2004 par le Président de l'ICMI, le professeur Hyman Bass (The University of Michigan) à Copenhague, lors de l'ouverture du Xème Congrès de l'ICME.

Guy Brousseau, né en 1933, a commencé sa carrière comme instituteur en 1953. A la fin des années 60, après avoir obtenu une licence de mathématiques, il est entré à l'université de Bordeaux. En 1986, il a obtenu un doctorat d'état es sciences et, en 1991, il est devenu professeur des

Universités à l'IUFM d'Aquitaine qui venait d'être créé, où il a travaillé jusqu'en 1998. Il est actuellement Professeur émérite à l'IUFM d'Aquitaine. Il est aussi docteur Honoris Causa des universités de Montréal, Genève et de Palerme.

Dès le début des années 70, Guy Brousseau s'est imposé comme l'un des principaux chercheurs dans le champ tout nouveau de la didactique des mathématiques, et aussi comme l'un des plus originaux, affirmant avec conviction que ce champ devait être développé comme un champ de recherche spécifique, avec à la fois une recherche fondamentale et une recherche appliquée, mais aussi qu'il devait rester proche des mathématiques.

Sa contribution théorique essentielle au champ didactique est la théorie des situations didactiques, une théorie initiée au début des années 70 et qu'il a continué à élaborer avec une énergie sans faille et une exceptionnelle créativité jusqu'à aujourd'hui. A un moment où la vision dominante était une vision cognitive, fortement influencée par l'épistémologie piagétienne, il a affirmé avec force que ce dont le champ didactique avait besoin, ce n'était pas d'une théorie purement cognitive mais d'une construction qui permettrait de comprendre les interactions sociales entre élèves, enseignant et savoirs mathématiques qui se nouent au sein de la classe et conditionnent ce que les élèves apprennent et comment ils l'apprennent. Ce fut l'ambition de la théorie des situations didactiques qui a progressivement mûri pour devenir l'impressionnante et complexe construction qu'elle est aujourd'hui. Cette construction fut bien entendu un travail collectif mais chaque fois qu'il y eut des avancées notables, Guy Brousseau en fut la source.

(M. Artigue 2004 -extraits)



Partage d'expérience

COMMUNICATION C1

Entrer dans le code écrit : le système de numération au cycle 2.

Analyse d'une situation étudiée en formation initiale et continue et expérimentée en CP.

Proposée par : Claudine Chevalier, IUFM de Créteil, Site de Seine et Marne.

Présentation :

Les évaluations (CE2 et 6ème) montrent une difficulté récurrente dans la compréhension de la numération de position. Partant de ce constat, j'ai recherché des processus d'apprentissage permettant d'en atténuer les conséquences à long terme.

Prenant appui sur les recherches de l'équipe ERMEL autour des « groupements - échanges », ainsi que sur les travaux de J. Briand et M.H. Salin concernant les processus de désignation, j'ai proposé une situation, « Les moutons », en formation initiale et continue de professeurs des écoles. Cette situation est inspirée d'une idée d'O. Bassis⁴.

J'ai également expérimenté cette même situation dans deux classes de CP, depuis deux ans.

Ce sont ces expériences que je souhaiterais exposer ainsi que l'analyse de cette situation. Cette dernière a un intérêt à la fois pour les PE, en formation initiale et continue et pour les élèves de CP.

En ce qui concerne les PE : Elle leur permet de percevoir la difficulté inhérente à notre numération de position. Elle les contraint à se détacher de leurs savoirs langagiers connus pour exécuter la tâche prescrite et les amène ainsi à analyser les relations entre l'Écrit Mathématique, les Représentations Iconiques et le Langage Naturel⁵.

En ce qui concerne les élèves de CP : Elle leur permet une entrée plus "rapide" dans la compréhension de l'existence d'un code de numération (et ce dans le droit fil de l'idée de désignation). Ils peuvent prendre appui sur une histoire « référent » qui impose la nécessité de l'élaboration d'un code restreint à un groupe, puis commun, verbal, iconique puis digital (chiffres arabes) pour désigner une quantité. Leurs capacités de codage/décodage ainsi que leurs compétences dans les problèmes de comparaison s'en trouvent nettement améliorées.

Références bibliographiques :

FAYOL M. (1990) *L'enfant et le nombre* Delachaux-Niestlé ;

BACQUET M., GUERITTE-HESS B. (1996) *Le nombre et la numération, Pratique de rééducation* Isoscel, éd. Papyrus ;

BIDEAUD J., LEHALLE H. (2002) (eds) *Le développement des activités numériques chez l'enfant* HERMES- LAVOISIER ; BASSIS O. (2003) *Concepts clés et situations-problèmes en mathématiques* Hachette Education ;

BRISSAUD R. (2003) *Comment les enfants apprennent à calculer* Retz ;

C. AIGOIN, V. GUEBOUG (2004) « Du dénombrement terme à terme aux groupements réguliers : un pas nécessaire vers la compréhension de notre système de numération positionnel » in *Grand N* n°73 ;

ERMEL (2005) *Apprentissages numériques et résolution de problèmes CP* Hatier ;

BRIAND J, LOUBET M., SALIN M.H. *Apprentissages mathématiques à la maternelle* CD Hatier Pédagogie.

⁴ In *Concepts clés et situations-problèmes en mathématiques*, t.1, Hachette Education

⁵ Terminologie empruntée à Raymond Duval



Partage d'expérience

COMMUNICATION C2

Des problèmes pour apprendre ? Quelques enseignements tirés de l'analyse didactique anthropologique d'ouvrages scolaires

Proposée par Annie Noirfalise, IREM et CFP de Clermont Ferrand

Présentation : parmi les « *problèmes pour apprendre* », nous nous intéresserons ici plus particulièrement aux problèmes sur lesquels s'appuie la « *construction d'une nouvelle connaissance* », dans le domaine numérique.

L'analyse, à l'aide des outils de l'approche anthropologique⁶, des organisations mathématiques et didactiques proposées dans plusieurs collections pour l'introduction des quatre opérations et des fractions permet de mettre en évidence une certaine régularité dans la façon dont les problèmes servent à l'introduction de ces connaissances nouvelles.

En s'appuyant sur l'analyse de deux ou trois extraits d'ouvrages scolaires, nous illustrerons la technique d'enseignement suivante:

Un problème est proposé aux élèves, l'objet mathématique à étudier peut permettre une modélisation utile pour répondre aux questions posées. Les élèves ne possédant pas encore cet outil, une partie seulement de la tâche initiale leur est déléguée. La production obtenue est suffisante pour permettre au maître d'introduire le symbolisme correspondant à l'objet mathématique à étudier. Les ostensifs mis en avant ne sont encore que le reflet des manipulations effectuées, alors que leur présentation semble souvent jugée suffisante pour assurer l'objectivation du savoir visé.

Cet exposé s'appuiera sur le contenu d'interventions en formation initiale et continue de professeurs d'école. Il sera suivi d'un débat pouvant porter sur :

- l'impact, quant aux apprentissages des élèves, d'une telle organisation de l'étude,
- la portée et les limites du travail d'analyse présenté, en formation initiale et continue des professeurs d'école.

Références bibliographiques :

CHEVALLARD Yves, (1999), « L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique », *Recherches en Didactique des Mathématiques*, Grenoble, Vol. 19, n° 2, pp. 221-266.

« Analyse des pratiques enseignantes et didactique des mathématiques », Actes de l'Université d'été, La Rochelle, 1998, éd. coordonnée par NOIRFALISE R., éd. IREM de Clermont Ferrand.

CIRADE Gisèle (2006) « *Devenir professeur de mathématiques : entre problèmes de la profession et formation en IUFM. Les mathématiques comme problème professionnel* » Thèse Université d'Aix Marseille I.

MATHERON Yves et NOIRFALISE Annie (2008), *Formation initiale et continue des professeurs d'école en Mathématiques*, édition Hatier, ouvrage à paraître.

Contacts : annie.noirfalise@free.fr

⁶ Nous nous référons à la théorie didactique développée par Yves Chevallard et les didacticiens qui se réclament de cette approche. On pourra se reporter à l'article *L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique*, de Yves Chevallard, paru dans *Recherches en didactique des mathématiques*, volume 19/2, 1999



Recherche en cours

COMMUNICATION C3

Exemples de problèmes d'arithmétique dans le champ de la numération des entiers : réussite des élèves, conditions de vie des problèmes.

Proposée par : Christine Chambris, Équipe DIDIREM Paris 7, IUFM de Versailles.

Présentation :

Cette communication est la présentation d'une partie de ma thèse en cours. Elle peut contribuer à la réflexion sur la formation des maîtres dans les domaines de l'enseignement des grandeurs et de la numération de position.

J'étudie les rapports entre les grandeurs, les nombres et les opérations dans l'enseignement des mathématiques à l'école primaire : ils ont été profondément bouleversés au moment de la réforme des mathématiques modernes⁷ (Chevallard, 1992), (Bronner, 1997, chapitre 2), (Chambris, 2007). Dans cette communication, je regarde cette question via des problèmes élémentaires d'arithmétique relevant du champ de la numération de position des entiers.

J'ai élaboré un questionnaire et l'ai fait passer à plus de 200 élèves de fin de CM2. Il est constitué par une série d'exercices, j'en présenterai quelques uns.

Les exercices (inspirés pour partie de l'enseignement ancien) visent à étudier l'imbrication des grandeurs et du numérique. Je pensais *a priori* de certains d'entre eux qu'ils poseraient des difficultés aux élèves (les évaluations d'entrée en 6^{ème} et des travaux sur les connaissances des élèves fournissant une première indication (Parouty, 2004)).

L'analyse des réponses aux exercices est l'occasion de poser de nouvelles questions quant à certaines « difficultés ». Sans être hors programme, certaines tâches vivent apparemment mal ou pas du tout dans l'enseignement actuel. Pourquoi ? (leur rareté les rendant, de fait, « difficiles ») Nous tenterons de présenter les « conditions de vie » de ces tâches, leur environnement didactique, dans l'enseignement ancien et actuel. Ce sont en grande partie des questions d'écologie didactique (Artaud, 1997) qui nous préoccupent.

Références bibliographiques :

ARTAUD MICHELE ; (1997) ; Introduction à l'approche écologique du didactique - l'écologie des organisations mathématiques et didactiques ; *Actes de la 9ème école d'été de didactique des mathématiques* ; 100-139

BRONNER ALAIN ; (1997) ; *Étude didactique des nombres réels : I-décimalité et racines carrées* ; Thèse nouveau doctorat ; Université de Grenoble 1, Saint-Martin-d'Hères

CHAMBRIS CHRISTINE ; (2007) ; Petite histoire des rapports entre grandeurs et numérique dans les programmes de l'école primaire ; *Repères – IREM* ; 69 ; 5-31

CHEVALLARD YVES ; (1992) ; Une réforme inaccomplie ; *La gazette des mathématiciens* ; 54 ; 17-21

PAROUTY VERONIQUE ; (2005) ; Compter sur les erreurs pour compter sans erreurs : état des lieux sur l'enseignement de la numération décimale de position au cycle 3 ;

ACTES DU XXXIEME colloque sur la formation des maîtres. Foix (2004). Quelles mathématiques faire vivre à l'école ? Quels outils pour les maîtres ? ; IREM de Toulouse.

Contacts : cchambris@free.fr

⁷ Pour faire court, je désigne par « enseignement ancien » ce qui est antérieur à la réforme.



COMMUNICATION C4

Recherche en cours

Symétrie axiale au Cycle 3 : Quelles ressources ?

Proposée par : Laetitia Bueno-Ravel, IUFM de Bretagne – UBO, CREAD et Pascale Roge, IUFM de Bretagne – UBO.

Présentation : la recherche présentée dans cette communication porte sur l'appropriation de ressources par les enseignants du premier degré. Elle s'appuie sur les travaux du groupe de recherche EMULE (Enseignement des Mathématiques et Usage en Ligne d'Exercices) de l'IUFM de Bretagne composé dans le cadre du projet GUPTEn (Genèses d'Usages des Technologies par les Enseignants) en partenariat avec l'INRP. Les questions étudiées dans le projet GUPTEn portent sur l'intégration des TICE. Au sein d'EMULE, nous avons considéré cette problématique dans une perspective élargie en considérant les TICE comme un élément d'un ensemble plus vaste de ressources à disposition des maîtres. Nos objectifs sont donc de contribuer à répondre à des questions du type : Pourquoi une ressource proposée sera retenue alors qu'une autre sera rejetée ? Comment une ressource retenue sera-t-elle adaptée, transformée, associée à d'autres ? Nous nous penchons plus précisément sur le thème de la symétrie axiale pour le cycle 3. Il nous semble en effet important d'examiner ce qu'il est pertinent de proposer aux maîtres pour accompagner leur élaboration d'un enseignement de géométrie. Nous avons ainsi proposé aux maîtres formateurs membres du groupe différentes ressources : Manuels, matériels, base d'exercices en ligne (Mathenpoche), logiciels de géométrie dynamique (Déclic). Nous présentons ici l'analyse des processus d'appropriation ou de rejet de ces ressources.

Références bibliographiques :

- BUENO-RAVEL, L. (à paraître) Genèses instrumentales pour l'enseignant : une proposition d'analyse en terme de tâches et techniques didactiques instrumentées. *Actes du séminaire national de didactique des mathématiques*.
- GUEUDET, G. ET LE MEHAUTE, T. (2006) Comment utiliser Mathenpoche en CM2 ? *Actes du colloque XXXIIème COPIRELEM*, Strasbourg.
- GUEUDET, G., TROUCHE, L. (à paraître). Vers de nouveaux systèmes documentaires pour les professeurs de mathématiques ? In Bloch, I. et Conne, F. Actes de la 14e école d'été de didactique des mathématiques, Saint-Livrade 2007.
- RABARDEL, P., BOURMAUD, G. (2005). Instruments et systèmes d'instruments, in P. Rabardel, P. Pastré (dir.), *Modèles du sujet pour la conception. Dialectiques activités développement* (pp. 211-229). Toulouse : Octarès.
- ERMEL, Apprentissages géométriques et résolution de problèmes, Cycle 3, Hatier, Paris, 2006.
- EUROMATHS, CE2, Hatier, 2003.

Contacts : laetitia.ravel@free.fr



COMMUNICATION C5

Recherche en cours

Création d'énoncés de problèmes par les élèves

Proposée par : Jiri Bures, Université Charles de Prague et Hana Hrabakova, Université Charles de Prague, hanka.hrabakova@centrum.cz.

Présentation : l'objectif de la communication est de présenter la création d'énoncés de problèmes par les élèves comme une activité éducative efficace et comme un moyen d'entrer dans leur raisonnement mathématique.

La création d'énoncés de problèmes représente un moyen efficace et bien adapté pour développer la créativité des élèves et influencer leur attitude envers les mathématiques. Au cours de la création d'un énoncé de problème, les élèves doivent surmonter différentes difficultés ce qui peut contribuer au développement des leurs connaissances et aussi de leur culture mathématique. Au cours de cette création, leur autonomie permet de savourer le vrai travail d'un mathématicien (Silver, 1994). Les manières d'introduire ce type d'activité en classe, les difficultés rencontrées par des élèves quand ils créent des énoncés de problèmes, l'analyse de quelques énoncés rédigés par les élèves et des possibilités d'exploitation en classe de ces énoncés seront les sujets traités au cours de la communication.

Références bibliographiques :

- [1] BONOTTO, C. (2006): Extending students' understanding of decimal numbers via realistic mathematical modeling and problem posing, Paru dans: Novotna, J., Moraova, H., Kratka, M. & Stehlikova, N. (Eds.). *Proceedings 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 2. 33-40. Prague: PME.
- [2] BROUSSEAU, G. (1998): *Théorie des situations didactiques*. Grenoble: La pensée sauvage. 395 p. coll. Recherches en didactique des mathématiques.
- [3] NOVOTNA J. (2000): *Analyza reseni slovnich uloh [kapitoly z didaktiky matematiky]*. Praha: Univerzita Karlova. 23 p.
- [4] SARRAZY, B. (2002): Effects of variability of teaching on responsiveness to the didactic contract in arithmetic problem-solving among, Paru dans: *European Journal of Psychology of Education*. 2002. vol. XVII. 3. 321-341.
- [5] SILVER, E.A. (1994): On Mathematical Problem Posing, Paru dans: *For the Learning of Mathematics*. 2002. vol. 14. 1. 19-28.
- [6] SILVER, E.A., CAI, J. (1996): An analysis of arithmetic problem posing by middle school students, Paru dans: *Journal for Research in Mathematics Education* vol. 27. 5. 521-539.

Contacts : buressjirik@seznam.cz, hanka.hrabakova@centrum.cz



Recherche en cours

COMMUNICATION C6

L'évolution des connaissances qu'ont les enfants des fonctions cognitives de l'écriture des nombres : apport de l'épreuve DenoReCo

Proposée par : Christelle Delaplace et Annick Weil-Barais, Laboratoire de Psychologie, Université d'Angers, Maison des Sciences Humaines, 11 bd Lavoisier 49045 Angers

Présentation : Il s'agit de présenter les résultats d'une étude comparant l'usage que les enfants sont capables de faire de l'écriture des nombres, en fonction de l'âge.

Nous présenterons une épreuve DenoReCo (DENO pour Dénombrement, RECO pour Réunion de Collections) que nous avons conçue dans la perspective d'évaluer la capacité des enfants à utiliser leur notation numérique des quantités pour résoudre des problèmes. Les résultats présentés comparent les réponses d'élèves du CP au CM2. Ils mettent en évidence les difficultés qu'ont les enfants à comprendre que l'écriture numérique des quantités préalablement dénombrées peut être ultérieurement réutilisée pour effectuer des calculs. Ils attirent l'attention sur un aspect jusqu'alors peu pris en compte dans les études concernant le développement des compétences numériques des enfants, à savoir leur connaissance des propriétés et des fonctions cognitives des systèmes de notation. Lorsque les notations sont produites par l'enfant à la demande, on n'est pas assuré que l'enfant comprenne bien la nature du lien entre ce qui est noté et les aspects de la réalité qui sont notés. On discutera des conséquences didactiques des données de l'étude.

Références bibliographiques :

WEIL-BARAIS, A, GAUX, C., & IRALDE, L. (2007). Développement des fonctions pragmatiques et cognitives de l'écriture. In J.P., Gaté, & C., Gaux, (Eds), *Lire-Ecrire de l'enfance à l'âge adulte : adulte : Genèse des compétences, pratiques éducatives, impacts sur l'insertion professionnelle* (pp. 57-76). Rennes : Presses Universitaires de Rennes.

DELAPLACE, C., WEIL-BARAIS (en préparation). L'évolution des connaissances qu'ont les enfants des fonctions cognitives de l'écriture des nombres : apport de l'épreuve DenoReCo.

Contacts : Christelle.delaplace@univ-angers.fr, Annick.weil-barais@univ-angers.fr



COMMUNICATION D1

Recherche en cours

« On ne peut pas désarticuler un nombre »

Une expérience de l'équipe CESAME en primaire

Proposée par :: Jean-Philippe Drouhard, Maryse Maurel, Catherine Sackur .

Présentation : l'équipe de recherche CESAME (Construction Expérientielle des Savoirs et Autrui dans les Mathématiques Enseignées) a mis au point un dispositif de recherche et d'enseignement qui a été utilisé au lycée et en DEUG première année (voir bibliographie). Le but de ce dispositif est de faire la dévolution des décisions de Vrai et Faux aux élèves dans un dispositif qui a des caractéristiques communes avec le débat scientifique de Legrand et de faire apprendre aux élèves des connaissances constitutives de l'activité mathématique qu'on ne peut enseigner de façon déclarative.

Nous avons testé ce dispositif en CM1 sur les techniques opératoires de la soustraction et de la multiplication et en CM2 sur l'ordre des nombres décimaux.

L'exposé montrera que

- le dispositif permet de mettre en évidence des connaissances locales déjà connues des enseignantes et d'en identifier de nouvelles, inattendues
- les élèves de cycle 3 sont capables, à travers le dispositif, de verbaliser des connaissances complexes
- les enseignantes se sont approprié le dispositif et ont changé de posture dans leur enseignement

Références bibliographiques :

LEGRAND M. (1993), Débat scientifique en cours de mathématiques et spécificité de l'analyse, *Repères-IREM*. 10, pp 123-158.

MAUREL M. (2001), Derrière la droite, l'hyperplan. *Repères-IREM* 42, pp.83-114

SACKUR C., ASSUDE T., MAUREL M., DROUHARD J-P., PAQUELIER Y. (2005), L'expérience de la nécessité épistémique, *Recherches en Didactique des Mathématiques*. 25/1 pp.57-90.

SACKUR C. & MAUREL M. (2000), Les inéquations en classe de seconde. Une tentative pour enseigner la nécessité des énoncés mathématiques. *Petit x* 53, pp. 5-26.

Contacts : m.maurel04@wanadoo.fr et catherine.sackur@wanadoo.fr



Partage d'expérience

COMMUNICATION D2

Problèmes rencontrés en formation à la modélisation

Proposée par : Richard Cabassut, IUFM d'Alsace, Didirem Paris 7.

Présentation

- Présenter une formation à la modélisation destinée à la formation des professeurs d'école.
- Echanger avec les participants sur cette formation et sur les « problèmes » rencontrés.

En janvier 2008 s'est déroulée à l'IUFM de Strasbourg une formation continue de cinq jours sur l'enseignement de la modélisation à destination de professeurs d'école. Cette formation a été préparée dans le cadre d'un projet européen Comenius et comprend cinq modules : modélisation (c'est quoi et pourquoi), tâches (explorer, classifier, créer), leçons (méthodes, compétences, contenus), évaluation (formative, sommative, rétroaction), réflexion et validation. On présentera la formation proposée, en signalant les adaptations que le formateur a mises en oeuvre pour tenir compte des programmes et des ressources français, et les réactions des formés. Les problèmes spécifiques à la modélisation seront évoqués : articulation des connaissances, des techniques, des raisonnements et des validations du monde extra-mathématique et du monde mathématique, construction d'un modèle. Les problèmes communs à la résolution de problèmes seront également discutés : heuristique, résolution mathématique, formulation et validation.

Références bibliographiques:

- CABASSUT R. (2006) Exemples de modélisation à l'école primaire allemande : quels enjeux pour la formation des maîtres? in *Actes su 24^e colloque Copirelem*, Dourdan, 119-120
- ADJIAGE R., CABASSUT R. (2007) La modélisation dans une perspective de formation et d'enseignement. in *Actes su 25^e colloque Copirelem*, Troyes.
- CABASSUT R. (2007) Enseigner la modélisation dans un contexte européen. *Journées nationales de l'APMEP. 28-31 octobre 2007*. Besançon. A paraître.
- site du projet Comenius www.lema-project.org

Contacts : richard.cabassut@alsace.iufm.fr



Recherche en cours

COMMUNICATION D3

Conditions et contraintes « internes » de l'introduction des TICE dans les pratiques mathématiques à l'école élémentaire.

Proposée par : Jean-Louis Imbert, IUFM Midi-Pyrénées

Présentation :

Cette communication rend compte d'un aspect d'un travail de recherche, entrepris dans le cadre de la préparation d'une thèse, portant sur l'étude des conditions et contraintes de l'intégration des TICE dans les pratiques mathématiques à l'école élémentaire. Elle fait suite à la communication présentée à Troyes (2007) sur les contraintes externes à l'introduction des TICE. Elle aborde un deuxième aspect, les contraintes internes (classe).

L'observation de cinq enseignants intégrant les TICE dans les activités mathématiques de leur classe pendant deux périodes d'une année scolaire m'a permis de souligner les obstacles qu'ils rencontrent.

J'ai utilisé des éléments de la TDS et les travaux d'Assude sur l'intégration des TICE, pour caractériser les conditions et les contraintes attachées à la situation d'apprentissage de l'élève dans un milieu où les TICE doivent trouver un statut d'instrument.

La rupture dans les pratiques anciennes créée par l'intégration des TICE met en relief les éléments constitutifs des milieux matériel, objectif et de référence pour l'enseignant, qui contribuent à une évolution de sa pratique d'intégration des TICE en mathématique.

Le dépassement de ces obstacles constitue une résolution d'un problème professionnel, susceptible de nous aider dans la formation des enseignants.

Références bibliographiques :

ASSUDE T (2006), Degré d'intégration de Cabri-géomètre à l'école primaire, Colloque "Espace mathématique francophone", Sherbrooke, CD-Rom.

BROUSSEAU G. (1990), Le contrat didactique ; le milieu, Recherches en Didactique des Mathématiques, vol. 9/3, 309-336.

CHEVALLARD Y. (1999), L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique, Recherches en didactique des mathématiques, vol.19.2, pp. 221-266.

MARGOLINAS C., 2002, Situations, milieux, connaissances – analyse de l'activité du professeur, Actes de la 11^{ème} Ecole d'Eté de Didactique des Mathématiques, pp. 141-156, ed La Pensée Sauvage, Grenoble

TROUCHE L. (2005), Construction et conduite des instruments dans les apprentissages mathématiques : nécessité des orchestrations, Recherches en didactique des mathématiques, 25/1, pp. 91-138.



Recherche en cours

COMMUNICATION D4

Interactions verbales, didactiques et genèse des compétences relatives à l'approche des quantités et du nombre en Toute Petite Section et en Petite Section de Maternelle.

Proposée par : Berthe Michaël , IUFM Nord- Pas de Calais et Galisson Marie-Pierre, IUFM Nord - Pas de Calais, DIDIREM.

Présentation :

Notre objectif est de présenter les premiers éléments d'une réflexion conduite sur la spécificité des pratiques enseignantes en tout début de cycle 1, sur la nature et les fonctions sociales et cognitives du travail de l'élève induit par ces pratiques.

Ces éléments d'analyse sont le fruit d'un travail mené dans un groupe réunissant 4 maîtres formateurs ayant en charge des classes de TPS et PS, un formateur de Français et un formateur de Mathématiques. Les collègues maîtres formateurs ont fait le choix de s'intéresser à l'approche du nombre en tout début de cycle 1.

Nous avons porté notre attention sur le jeu des interactions (maître- élèves, entre élèves) pour saisir et caractériser

- 1) les divers types de pratiques discursives, gestuelles, ... dont le maître expérimenté use pour mobiliser l'élève lors des différentes phases d'une situation (dévolution, régulation, formulation, validation),
- 2) les indicateurs multimodaux (langage, gestes, regards, postures) révélateurs de l'activité de l'élève et des processus cognitifs qu'ils peuvent sous-tendre.

L'analyse de vidéos dans les quatre classes (4 séries réparties sur l'année, les deux premières ont été réalisées) nous a conduit à emprunter des outils relevant de plusieurs cadres théoriques : celui des sciences du langage, celui de la didactique des mathématiques (l'approche anthropologique des organisations mathématiques et didactiques (Groupe didactique de l'IREM de Montpellier)).

Références bibliographiques :

Les apprentissages à l'école maternelle, (2005), coordonné par G. Legrand et V. Massiet, Spirale n°36, Revue de Recherche en Education.

Interactions verbales, didactiques et apprentissages, (2006), sous la direction de M.C. Guernier, V. Durand-Guerrier, J.P. Sautot.

Faire des maths en classe, (2003), coordonné par J.Colomb, J. Douaire, R. Noirfalise, INRP ADIREM.

Contacts : mpgalisson@aol.com



Recherche en cours

COMMUNICATION D5

Une étude longitudinale centrée sur la résolution d'un même problème multiplicatif du CE1 au CM2

Proposé par : Maryvonne Priolet, Jean-Claude Régnier, Université Lyon 2, UMR n°5191, ICAR2, COAST.

Présentation :

Depuis 1992, les résultats aux évaluations nationales de début de CE2 et de 6ème constituent une base d'étude des difficultés rencontrées par les élèves pour résoudre les situations proposées en résolution de problèmes. Notre objectif a été d'analyser l'évolution des performances des élèves de la fin du CE1 à la fin du CM2 en nous centrant sur la résolution d'un même problème numérique de type multiplicatif issu de l'une des épreuves d'évaluations nationales du CE2.

La communication s'appuie sur les résultats d'une étude longitudinale conduite sur quatre années successives de la fin du CE1 à la fin du CM2 pour une cohorte de 105 élèves issus d'un échantillon de 213 individus répartis sur l'ensemble des écoles d'un même secteur géographique. Notre question centrale était : Quel est le sens de l'évolution des performances des élèves tout au long du cycle 3 de l'école primaire en résolution de problèmes mathématiques ?

Les 420 productions relatives au même problème numérique de type multiplicatif ont été recueillies au long des quatre années d'observation et ont été finement analysées en termes de traces écrites afin de répondre aux questions suivantes :

Les productions de traces écrites dépendent-elles des années de scolarité ? À quels niveaux de performance ces traces réalisées sont-elles associées ? Dans chaque type de traces écrites, quels types de calculs sont identifiables ? Quels sont les niveaux de pertinence et d'adéquation des productions au regard de la résolution du problème posé ?

Références bibliographiques :

DUVAL, R. (2005), Langage, symboles, images, schémas...De quelle manière interviennent-ils dans la compréhension, en mathématiques et en dehors des mathématiques, Bollettino dei Docenti di Matematica, n°50, 20 p.

LEVAIN, J.P., LE BORGNE, P., SIMARD, A. (2006), Apprentissage de schémas et résolution de problèmes en SEGPA, in Revue française de pédagogie, n°155

VERGNAUD, G. (1990) La théorie des champs conceptuels, Recherches en Didactique des Mathématiques, Vol.10, n°2-3, p. 133-170

VERSCHAFFEL, L. DE CORTE, E. (2005), La modélisation et la résolution des problèmes d'application : de l'analyse à l'utilisation efficace, in Enseignement et apprentissage des mathématiques. Que disent les recherches psychopédagogiques ?, De Boeck, Bruxelles, pp. 153-176

Contacts : maryvonne.priolet@wanadoo.fr



ATELIER A1

Quels savoirs mathématiques dans des « problèmes pour chercher » à l'école élémentaire ?

Proposé par : Magali Hersant & Yves Thomas, IUFM des Pays de la Loire, site de Nantes et Université de Nantes.

Présentation :

L'objectif de l'atelier est d'identifier les savoirs en jeu dans des « problèmes pour chercher », apporter des éléments sur la façon dont les élèves les mobilisent dans ces situations (à partir de travaux d'élèves).

Cet atelier s'appuie sur les travaux du groupe IUFM-IREM de Nantes « Des problèmes pour chercher à l'école primaire » (Hersant, 2006 et Thomas, 2008). L'objectif est d'amener les participants à une réflexion sur les savoirs mathématiques qui peuvent être en jeu dans la résolution de ces problèmes. Pour cela, après un bref rappel du cadre officiel (MEN, 2005), nous proposerons aux participants de résoudre des problèmes destinés à des élèves de cycle 3. Ces problèmes sont principalement des problèmes d'optimisation. La résolution est un préalable à l'identification des savoirs pré-requis et des savoirs enjeux d'apprentissage. A l'issue de cette résolution, en nous appuyant sur des observations menées dans des classes, nous indiquerons comment ces savoirs interviennent et se construisent à travers ces situations chez les élèves, cela nous permettra entre autres de situer notre atelier par rapport à celui de Houdement l'an passé (Houdement, à paraître). Nous préciserons aussi notre position sur la place de problèmes pour chercher en formation des enseignants.

Références bibliographiques

HERSANT M., (2006), *Des problèmes pour chercher à l'école primaire*, IUFM des Pays de la Loire et IREM de Nantes

HOUEMENT C., à paraître, 'Problèmes pour Chercher', quelle contribution à la modélisation?, *Actes du 34^{ème} colloque de la Copirelem, Troyes*

THOMAS Y., (2008), Gommettes et étiquettes, des problèmes pour chercher, *Grand N*, 80, pp. 29-41

MEN, (2005), Documents d'accompagnement des programmes.

Contacts : magali.hersant@univ-nantes.fr



ATELIER A2

Expériences de formation continue premier degré.

Proposé par : Etienne Tufel, PIUFM Franche Comté

Présentation : il s'agit de faire vivre aux participants de l'atelier une situation d'homologie concernant les décimaux, qui permettra ensuite de :

- apporter un éclairage complémentaire (nécessité de lier représentations orales, écrites et représentations utilisant le mesurage sur bande-graduée) sur les problèmes didactiques et des pistes de solutions concernant l'apprentissage de la numération et des nombres décimaux et échanger/débattre sur ces questions ;
- faire partager mon expérience de formation des maîtres (PE, T1, formation continue, réflexion sur les pratiques de maîtres-formateurs) concernant les décimaux et la numération et sur les stratégies d'homologie concernant ces concepts et des rapprochements à faire avec la didactique d'autres disciplines (notamment les langues.).

Références bibliographiques :

- HOUEMENT & KUZNIAK (1996) Autour des stratégies de formation des maîtres du premier degré en mathématiques. RdM 16/3
- BASSIS O. (2003) Concepts clés et situations-problèmes en mathématiques. Hachette
- BARUK S.(1997) Comptes pour petits et grands. Bordas
- ERMEL CM2 (2001) INRP Hatier

Contacts : etienne.tufel@wanadoo.fr



ATELIER A3

Quelques exemples d'utilisation de l'informatique en Mathématiques au cycle3

Proposé par :

Sébastien Hache, professeur de Mathématiques en collège, salarié de l'association Sésamath
Katia Hache, professeur de Mathématiques au collège Voltaire de Lourches.

Présentation :

Depuis 8 ans, l'association Sésamath construit coopérativement des outils informatiques pour l'apprentissage des Mathématiques. Essentiellement centré sur le collège dans un premier temps, ce travail s'ouvre peu à peu au 1er degré. En 2007, un premier chantier d'envergure a concerné le calcul Mental, avec le projet *Calculatrice*, mené en partenariat avec l'Inspection Académique du Nord. Ce projet spécifique a fait l'objet d'un atelier lors du colloque COPIRELEM de Troyes. En 2008, le projet *Calculatrice* se poursuit et s'étend tandis qu'un autre projet émerge avec l'Inspection Académique de Moselle, autour de l'utilisation du logiciel de géométrie dynamique Tracenpoche et son adaptation pour le cycle3. Plus globalement, les conditions semblent réunies pour la construction d'un « Mathenpoche pour le cycle3 », dans la continuité de ce qui avait été fait au collège.

L'objet de cet atelier est d'abord de présenter les nouveaux développements réalisés pour le cycle3, tant en calcul qu'en géométrie. Puis d'essayer de répondre collectivement à certaines questions : Comment accompagner didactiquement ces outils ? Peuvent-ils servir à la formation des PE et si oui, de quelle façon ? Comment améliorer ces outils coopératifs grâce aux recherches en didactique et quelles seraient les pistes à creuser en priorité ? Quelles idées pour des nouveaux outils ?

Références bibliographiques :

"<http://www.sesamath.net/documentation.php>"<http://www.sesamath.net/documentation.php>
Atelier Sésamath (C3) lors du colloque DGESCO « Utilisation des outils logiciels pour l'enseignement des mathématiques" HYPERLINK

"http://eduscol.education.fr/D0217/actes_math_et_tice.htm"http://eduscol.education.fr/D0217/actes_math_et_tice.htm

Hache Sébastien et Katia (2008) : Un rallye Internet sur le calcul mental, Actes du XXXIVe colloque COPIRELEM

Hache Sébastien (2007) Calculatrice Virtuelle.

HYPERLINK<http://revue.sesamath.net/spip.php?article12>"<http://revue.sesamath.net/spip.php?article12> MathemaTICE. Num. 1.

Calmelet Jean-Jacques ; Hache Sébastien (2007) Calcul@TICE : un rallye de calcul mental en ligne à la liaison CM2/6e.<http://revue.sesamath.net/spip.php?article94>

<http://revue.sesamath.net/spip.php?article94> MathemaTICE. Num. 7.

<http://mathenpoche.sesamath.net/index.php?page=800>

Hache Sébastien ; Lobato Rafael (2007) Mathenpoche au fil des TICE

<http://revue.sesamath.net/spip.php?article94> <http://revue.sesamath.net/spip.php?article94>
MathemaTICE. Num. 6.

Contacts : sebastien.hache@sesamath.net



ATELIER A4

De la restauration de figures à la rédaction d'un programme de construction. Le problème de l'élève, le problème du maître

Proposé par : Marc Godin et Marie-Jeanne Perrin-Glorian, IUFM Nord - Pas-de-Calais.

Présentation :

A propos des figures planes, les programmes d'avril 2007 de l'école élémentaire énoncent les connaissances et "capacités" suivantes à atteindre au cours du cycle 3.

Parmi les activités proposées habituellement aux élèves pour

5.3 Figures planes : triangle (et cas particuliers), carré, rectangle, losange, cercle

- connaître et savoir utiliser à bon escient le vocabulaire suivant : triangle, triangle rectangle, triangle isocèle, triangle équilatéral, carré, rectangle, losange, cercle ; sommet, côté ; centre, rayon et diamètre pour le cercle.

- reconnaître de manière perceptive une figure plane (en particulier dans une configuration plus complexe), en donner le nom, vérifier son existence en ayant recours aux propriétés et aux instruments ;

- décomposer une figure en figures plus simples ;

- tracer une figure (sur papier uni, quadrillé ou pointé), soit à partir d'un modèle, soit à partir d'une description, d'un programme de construction ou d'un dessin à main levée ;

- tracer un cercle dont on connaît le centre et le rayon ;

- décrire une figure en vue de l'identifier dans un lot de figures ou de la faire reproduire sans équivoque.

atteindre ces capacités se trouvent la reproduction de figures à partir d'un modèle, la rédaction d'un programme de construction à partir d'une figure et la réalisation d'un programme de construction, éventuellement dans un jeu d'échanges entre émetteur et récepteur, le tout en utilisant la règle graduée, l'équerre et le compas.

En général la taille de la figure à obtenir est fixée par la donnée de mesures à moins que la figure ne soit à reproduire à l'identique. Qu'est-ce qui change dans l'activité des élèves et du maître si, au lieu de donner des mesures, on fournit des éléments de la figure cible et qu'au lieu de fournir une règle graduée, on fournit aux élèves une règle non graduée "informable" (i.e. sur laquelle on peut écrire et effacer pour reporter des longueurs) ? C'est ce que nous appelons une restauration de figure.

Les participants de l'atelier seront amenés à restaurer des figures pour en analyser les potentialités et à construire des variantes qui jouent sur les variables didactiques

Quel est le travail de l'élève pour restaurer une figure ? Pour écrire un message permettant à un autre élève de le faire ? Comment peut-on jouer sur les variables didactiques pour amener l'élève à mettre en oeuvre les connaissances géométriques du programme ?

Quel est le travail du maître pour mettre en œuvre et gérer une telle activité dans sa classe ? Comment "piloter" ses choix (au niveau de la préparation et la gestion de sa classe) pour aider ses élèves à acquérir les connaissances et capacités du programme et à développer un rapport opératoire aux figures géométriques ? Quelles connaissances géométriques lui sont utiles, nécessaires pour cela ?

L'objectif de l'atelier est d'éclairer ces questions à partir de quelques exemples étudiés dans un groupe de recherche de l'IUFM Nord-Pas-de-Calais et mis en œuvre en CM2.

Références bibliographiques :

DUVAL R. (2005). Les conditions cognitives de l'apprentissage de la géométrie : développement de la visualisation, différenciation des raisonnements et coordination de leurs fonctionnements. *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives*, n° 10, 5-53.

DUVAL R. & GODIN M. (2006). Les changements de regard nécessaires sur les figures *Grand N* n°76.

DUVAL R., GODIN M., & PERRIN-GLORIAN M.-J. (2005). Reproduction de figures à l'école élémentaire in Castela et Houdement (éds) *Actes du Séminaire National de Didactique des Mathématiques*, p. 5-89, ARDM, IREM Paris 7.

KESKESSA, B., PERRIN-GLORIAN M.J. & DELPLACE J.R. (2007) Géométrie plane et figures au cycle 3. Une démarche pour élaborer des situations visant à favoriser une mobilité du regard sur les figures de géométrie. *Grand N*, n°79, 33-60.

OFFRE, B., PERRIN-GLORIAN, M.J. & VERBAERE O. (2006) Usage des instruments et des propriétés géométriques en fin de CM2, *Grand N* n°77, 7-34, et *Petit x* n°72, 6-39.



ATELIER A5

Proportionnalité et fonction linéaire : effets didactiques des dépendances entre école, collège et lycée.

Proposé par : Eugène Comin, DAESL Université Bordeaux 2

Présentation :

Il s'agit d'appréhender les difficultés qu'a l'enseignement secondaire à construire une clôture des savoirs arithmétiques du primaire tout en préparant les apprentissages futurs de l'algèbre.

Proportionnalité et fonction linéaire sont deux approches de la linéarité qui se réfèrent à deux cultures différentes : l'arithmétique des grandeurs enseignée à l'école et au collège, l'algèbre initiée au collège puis au lycée. Les connaissances développées par l'enseignement secondaire permettent-elles aux futurs professeurs des écoles d'avoir un contrôle sur ce qu'ils ont à enseigner à l'école primaire ? En particulier, l'enseignement des fonctions dans le secondaire apporte-t-il des connaissances algébriques aux élèves qui reformulent et prolongent la proportionnalité ?

La reprise de questionnaires et d'exercices ayant fait l'objet d'enquêtes auprès de professeurs des écoles et d'élèves de seconde devrait alimenter une réflexion sur les questions suivantes :

- 1) Pourquoi les professeurs des écoles font-ils un usage souvent inapproprié du vocabulaire de la proportionnalité qui entretient une certaine confusion dans les concepts de rapport et de proportionnalité ?
- 2) Les connaissances des élèves de seconde sur les fonctions linéaires et affines peuvent-elles palier la disparition de tout un pan de culture de l'arithmétique des grandeurs ?
- 3) Un enseignement des fonctions en seconde qui clôture les connaissances sur la proportionnalité est-il possible ?

Ces questions réfèrent à des résultats établis dans le cadre de la théorie des situations didactiques :

Références bibliographiques :

COMIN E. (2000). *Proportionnalité et fonction linéaire. Caractères, causes et effets didactiques des évolutions et des réformes dans la scolarité obligatoire*. Bordeaux : Université de Bordeaux 1.

COMIN E. (2002). L'enseignement de la proportionnalité à l'école et au collège. *Recherche en Didactique des Mathématiques*, vol 22, n°2-3, p.141.

COMIN E. (2005). Variables et fonctions, du collège au lycée. *Petit x* n°67.

COMIN E. (à paraître). Le passage de l'arithmétique à l'algèbre dans le cadre des fonctions. *Petit x*.

Contact : Eugene.comin@wanadoo.fr



ATELIER A6

Penser les régulations d'enseignement des mathématiques, à l'école primaire et au début du collège

Proposé par : Florence Esmenjaud-Genestoux DAESL Université Bordeaux 2

Présentation :

L'objectif est de développer la réflexion au sujet de certains équilibres délicats à maintenir : entre compréhension et routines, entre travail de classe et efforts individuels des élèves, entre le soutien et la délégation de responsabilités. Associer des aménagements de conditions aux observations des difficultés qui surviennent lors d'un apprentissage mathématique (comportements d'élèves, analyse de pratique d'enseignants).

Nous discuterons des représentations ordinaires sur les dysfonctionnements fréquemment rencontrés quand on enseigne le calcul au cours de la scolarité obligatoire (opposition sens/algorithmes ; l'apprentissage par résolution de problèmes/l'entraînement sur des questions-types ; la relation d'aide/l'incitation aux prises d'initiative). Le débat sera initié par l'intermédiaire de deux questionnaires soumis aux participants. Je proposerai quelques instruments d'aide à la décision permettant de discrétiser, dans les processus longs et évolutifs, l'articulation connaissances/savoirs et la fabrication de l'autonomie pour étudier. L'apprentissage des « tables de multiplication » servira de paradigme, pour analyser à la fois les changements de statut d'un théorème au cours d'une progression (l'établir par un raisonnement, le citer, l'utiliser en le contrôlant ...) et les négociations et aménagements nécessaires à la coopération liée au « travail personnel » des élèves hors de la classe (devoirs du soir, accompagnement domestique par l'entourage proche, etc.). Le cadre théorique est celui de la théorie des situations (dévolutions liées aux ruptures de contrat, assortiments didactiques, niveaux de familiarité avec un savoir, responsabilités didactiques) ; la contingence, celle de l'accompagnement individuel aux élèves en difficultés.

Références bibliographiques :

ESMENJAUD-GENESTOUX F. (2000), *Fonctionnement didactique du milieu culturel et familial dans la régulation des apprentissages scolaires en mathématiques*, thèse, Univ. Bordeaux 1.

ESMENJAUD-GENESTOUX F.(2001), Médiation entre la classe et le travail à la maison : le rôle des assortiments, in *Actes du Séminaire national de Didactique des Mathématiques*, DIDIREM.

ESMENJAUD-GENESTOUX F. (2004), « 7 fois 8 ? $(a + b)^2$? La mémorisation des réponses relève-t-elle de la responsabilité des professeurs ? », *bulletin vert*, n° 454, sept-oct 2004, APMEP.

ESMENJAUD-GENESTOUX F. (2005), "Le travail personnel au collège ou le partage des responsabilités didactiques – partie 1 : La partie " privée " du travail des élèves et de l'accompagnement aux devoirs", *Petit x*, n°69.

ESMENJAUD-GENESTOUX F. (2006), "Le travail personnel au collège ou le partage des responsabilités didactiques – partie 2 : le professeur accompagne le travail personnel des élèves", *Petit x*, n°70.

Contacts : florencegenestoux@free.fr



ATELIER A7

Influence de la nature de la situation sur l'apparition, le traitement et l'usage par l'enseignant des raisonnements produits par les élèves

Proposé par : Patrick Gibel, IUFM d'Aquitaine

Présentation : nous avons choisi d'analyser les raisonnements produits par les élèves d'une classe de CM2 lors de la résolution d'une situation problème, proposée par un maître formateur. La situation étudiée n'est pas « potentiellement » didactique, c'est l'analyse a priori qui le montre, en effet elle n'a pas de modèle non didactique qui permette aux élèves d'apprendre. C'est une situation dont l'avancement va reposer essentiellement sur le professeur : sur ses choix, sur ses décisions didactiques, sur ses interventions et c'est en fait ce que nous allons prendre comme objet d'étude. La situation qui, si l'on se réfère à l'analyse a priori, paraît bien difficile à faire vivre aux élèves, va quand même fonctionner. Cette situation est un assez bon modèle de ce que l'on trouve souvent dans la formation des professeurs stagiaires.

Le rôle de l'enseignant est primordial car il doit reconnaître, traiter, utiliser les raisonnements produits par les élèves et également les siens et ce en temps réel. Le fait que ce type de situation soit assez fréquemment présentée aux enseignants, dans le cadre de leur formation, peut trouver une explication dans le fait que le formateur essaie de mettre en œuvre l'art de la gestion de l'activité des élèves.

Du fait que ces situations sont les plus représentatives de ce que les enseignants formateurs mettent en œuvre dans les classes, dans le cadre de la formation des professeurs stagiaires, cela pose le problème de savoir si les enseignants qui débutent sont réellement capables de reconnaître les raisonnements des élèves, de les analyser et de les traiter.

L'objectif de l'atelier est donc d'analyser les différentes formes de raisonnements qui sous-tendent les productions d'élèves et étudier, par l'analyse du script, le traitement et l'usage par l'enseignant de ces raisonnements. Déterminer les moyens didactiques mis en œuvre par l'enseignant pour appréhender et traiter les raisonnements des élèves venus présenter leurs productions lors de la phase de mise en commun. Etudier l'influence de la nature de la situation sur les possibilités réelles qui s'offrent à l'enseignant afin de prendre en compte les projets initiaux des élèves.

Références bibliographiques :

BROUSSEAU G, GIBEL P., (2005) «Didactical Handling of Students » Reasoning Processes in Problem Solving Situations », vol 59, p13-58, Educational Studies in Mathematics, KLUWER.
GIBEL P.(2004) , « *Fonctions et statuts des différentes formes de raisonnements dans la relation didactique en classe de mathématiques à l'école primaire* », Thèse de Doctorat, soutenue à l'Université de Bordeaux 2.
GIBEL P. (2008), « Analyse en théorie des situations d'une séquence destinée à développer les pratiques du raisonnement en classe de mathématiques à l'école primaire », Annales de didactique et de Sciences Cognitives, IREM Strasbourg (à paraître).

Contacts : patrick.gibel@aquitaine.iufm.fr



ATELIER A8

Projet de programme 2008... où sont les problèmes ?

Proposé par la COPIRELEM.

Présentation : Le ministre de l'Éducation Nationale a présenté le 20 février 2008 un projet de nouveaux programmes de l'école primaire soumis à consultation. Ce projet a suscité de nombreuses réactions : alors que deux anciens ministres de l'Éducation dénoncent un certain populisme scolaire sous-jacent au projet, la communauté des formateurs de mathématiques en IUFM et celle des didacticiens des mathématiques s'opposent à un retour en arrière qui fait fi de l'expérience des enseignants et des travaux de recherche en psychologie des apprentissages et en didactique de ces trente dernières années.

Mais l'attitude consistant à opposer des arguments scientifiques à une orientation idéologique n'est-elle pas contre-productive, puisque, ainsi que l'a montré Chevallard, la définition des programmes de l'école ne relève pas uniquement de considérations didactiques et scientifiques ?

A contrario, peut-on sérieusement assimiler les résultats de la recherche à du « scientisme pédagogique » et vouloir former les enseignants par un master ?

L'atelier proposé aura un triple objectif :

- étudier les rapports entre « science » et « idéologie » dans la définition et l'évolution de l'enseignement des mathématiques : on présentera l'exemple de la résolution des problèmes relevant de la recherche d'une quatrième proportionnelle depuis 1945 ;
- faire un état des lieux et une critique argumentée de ce projet de programme, en particulier du point de vue de la place accordée à la résolution de problèmes ;
- élaborer des projets d'action au niveau des formations et des expérimentations éventuelles sur le terrain en relation avec une réflexion sur les programmes proposés pour 2008.

Nous appuierons notre réflexion sur la grille d'analyse produite par la Copirelem en 2003 relative aux finalités d'un enseignement des mathématiques s'adressant à tous les élèves. Ces, finalités s'articulent autour de quatre pôles :

- apprentissage de la rationalité mathématique,
- apprentissage de la résolution de problèmes, du désir de chercher et de résoudre des énigmes,
- transmission d'une culture mathématique déjà là,
- appropriation d'outils utiles au futur citoyen.

Simultanément, nous garderons en filigrane deux questions centrales :

- Comment, dans le cadre de l'enseignement des mathématiques, redonner une ambition contemporaine à l'école de la République ?
- De quels outils didactiques dispose-t-on pour cela ? Comment les développer ?

Références bibliographiques :

AUBERTIN JC. GIRMENS Y., MAURIN C., ROYE L., Quelles mathématiques faire vivre à l'école ? Quels outils pour la formation des maîtres ?, Actes des colloques Copirelem, Foix 2004 et Strasbourg 2005

CHEVALLARD Y., 1985, *De la transposition didactique*, Eds. La pensée Sauvage, Grenoble

CONNE F., Évolution de la référence à la réalité dans les manuels suisses romands au cours du XXème siècle, Actes de la XIème école d'été de didactique des mathématiques, Août 2001.

DESCAVES A., Mathématiques PE2, Hachette Éducation, 2007.



ATELIER B1

Conception de scénarios de formation autour des calculatrices

Proposé par : Teresa Assude, Pierre Eysseric, et al. IUFM d'Aix-Marseille, Université de Provence.

Présentation :

Les calculatrices existent dans les programmes depuis très longtemps et il existe actuellement des ressources telles que le document d'accompagnement des programmes sur les calculatrices qui montrent un certain nombre d'activités qu'on peut faire autour de cette technologie numérique. A la suite d'enquêtes faites localement, nous nous sommes aperçus que ces documents sont peu utilisés et que les calculatrices sont peu présentes dans les classes.

Dans cet atelier, nous travaillerons autour de plusieurs questions :

- quelles variables prendre en compte pour concevoir des scénarios de formation à partir de ressources existantes ?
- quels types de dispositifs mettre en place dans la formation pour que les enseignants s'approprient des ressources existantes ?
- quel rôle peut jouer dans ces scénarios la production de ressources telles que des films et des observations de classe ?
- comment utiliser des vidéos de classe pour bâtir des dispositifs de formation ?

Nous travaillerons à partir de ressources publiées et de ressources produites dans le cadre d'un groupe de développement de l'IUFM d'Aix-Marseille, notamment des vidéos faites à partir d'observations de classes.

Références bibliographiques :

ASSUDE T & GRUGEON (2006), Développement d'ingénieries de formation des enseignants pour l'intégration des TICE, *revue Quadrante*, volume XIII, n°2, 2004, pp.31-50.

ASSUDE T. (2007), Changements et résistances à propos de l'intégration des nouvelles technologies dans l'enseignement des mathématiques au primaire. *Informations, Savoirs, Décisions et Médiations (ISDM)*, n°29, revue en ligne, isd.m.univ-tln.fr/articles/num_encours.htm.

BRUILLARD E. (1993). Quelques obstacles à l'usage des calculettes à l'école : une analyse. *Grand N*, 53, 67-78.

CARON F (2007), Au cœur de la "calculatrice défectueuse": un virus qu'on souhaiterait contagieux, *petit x*, n°73, pp.71-82.

CHARNAY R. (1994). Un exemple d'utilisation des calculatrices au CE1. *Grand N*, 54, 27-30.

FAVRE JM ET TIECHE-CHRISTINAT C (2007), La calculette: un outil médiateur de la relation ternaire dans l'enseignement spécialisé. In Floris R et Conne F, *Environnements informatiques, enjeux pour l'enseignement des mathématiques*, De Boeck éditeurs, Bruxelles

GUIN D & TROUCHE L (Eds) (2002). *Calculatrices symboliques ; transformer un outil en un instrument de travail mathématique : un problème didactique*. Grenoble : La Pensée Sauvage.

Contacts : Assude (t.assude@aix-mrs.iufm.fr), Pierre Eysseric (p.eysseric@aix-mrs.iufm.fr).



ATELIER B2

Situations et assortiments d'exercices pour l'enseignement des mathématiques

aux élèves de 6^{ème} et 5^{ème} SEGPA.

Proposé par : Marie-Hélène Salin DAESL Bordeaux 2, avec la participation de J-Y Jongbloët enseignant en SEGPA..

Présentation : depuis 3 ans, je travaille avec un enseignant de SEGPA pour préparer des suites de séances de mathématiques, relatives à un thème précis, comportant des « situations de recherche » de préférence issues de manuels du primaire, dans lesquelles les élèves puissent rentrer facilement et les plus simples possibles à gérer par l'enseignant, et des situations plus classiques, permettant la mise en fonctionnement répétée, sous forme d'exercices, des connaissances mises en œuvre dans les situations de type précédent, en vue de l'appropriation progressive de ces connaissances.

L'atelier comportera une première partie où je présenterai les raisons de ce travail et les « situations de recherche » sur lesquelles nous travaillons. Dans une deuxième partie, il sera demandé aux participants de réfléchir sur les critères d'adaptation des exercices des manuels ordinaires.

Nous terminerons en donnant des indications sur les observations réalisées et par un échange avec J.Y Jongbloët.

Références bibliographiques :

BLOCH I., SALIN M.H. (2004) 'Contrats, milieux, représentations : étude des particularités de l'AIS'. *Actes du Séminaire National de Didactique des Mathématiques*, 171-186, Paris : Université Paris 7.

GENESTOUX F. (2002) Les assortiments didactiques in Dorier J. L., Artaud M., Artigue M., Berthelot R., Floris R. (Eds). *Actes de la 11^e Ecole d'Eté de Didactique des Mathématiques*, (CD-rom Thème2-TD2),Grenoble : La Pensée Sauvage.

LEMOYNE, G., LESSARD, G. (2003). Les rencontres singulières entre les élèves présentant des difficultés d'apprentissage en mathématiques et leurs enseignants, *Éducation et francophonie*, 25 pages. *Volume XXXI, No 2* (publications électroniques)

SALIN M.H. (2006) Situations et assortiments d'exercices pour l'enseignement des mathématiques destiné aux élèves de collège en grande difficulté scolaire. *Actes du colloque EMF 2006 Sherbrooke*

CAPmaths CM1 (Hatier)

Contact : mh.salin@tele2.fr



ATELIER B3

Les dessous du numérique

Proposé par : Margolinas Claire, IUFM d'Auvergne Université Blaise Pascal Clermont 2, Rivière, Olivier, IUFM d'Auvergne Université Blaise Pascal Clermont 2

Présentation : objectif visé par l'atelier : identifier certaines difficultés des élèves méconnues des professeurs qui font obstacle à la résolution de nombreux problèmes ; proposer un outil de formation d'enseignants à leur sujet.

L'équipe Démathé « Développement des mathématiques à l'école » est une équipe de l'INRP, en partenariat avec l'IUFM d'Auvergne. Depuis 2003, nous avons notamment développé un document (cédérom à paraître, voir Margolinas, Mercier, & René de Cotret, 2007) destiné aux professeurs de l'école primaire, qui concerne « Les dessous du numérique » c'est-à-dire, en deça des connaissances numériques bien identifiées par les professeurs, les connaissances qui posent problème aux élèves dans la résolution de problèmes du domaine numérique ou d'autres. Nous nous sommes appuyés sur des recherches existantes (Briand, 1999, 1999-2000; Briand, Loubet, & Salin, 2004), que nous avons complétées sur certains points et dont nous avons travaillé la forme pour une diffusion. Nous proposons aux participants : (a) de réfléchir aux difficultés des élèves telles que nous les mettons en évidence, à partir notamment de documents vidéos que nous avons réalisés ; (b) d'envisager des possibilités d'usages du cédérom en formation d'enseignants.

Références bibliographiques :

BRIAND, J. (1999). Contribution à la réorganisation des savoirs prénumériques et numériques. Étude et réalisation d'une situation d'enseignement de l'énumération dans le domaine prénumérique. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 19(1), 41-76.

BRIAND, J. (1999-2000). Trier en petite section. *Grand N*, 65, 7-14.

BRIAND, J., LOUBET, M., & SALIN, M.-H. (2004). *Apprentissages mathématiques en maternelle*. Paris Hatier.

MARGOLINAS, C., MERCIER, A., & RENE DE COTRET, S. (2007). Les développements curriculaires dans l'enseignement obligatoire. In L. Trouche, V. Durand-Guerrier, C. Margolinas & A. Mercier (Eds.), *Quelles ressources pour l'enseignement des mathématiques? Actes des journées mathématiques INRP 14 et 15 juin 2006* (pp. 25-36). Lyon: INRP.

Contacts : cmargolinas@auvergne.iufm.fr



ATELIER B4

Utiliser des albums numériques pour enseigner les mathématiques à l'école.

Proposé par : Serge Petit, IUFM d'Alsace, EA 1339 Université Marc Bloch, Strasbourg et Annie Camenisch, Maître de conférences en Sciences du langage, IUFM d'Alsace, EA Université Marc Bloch, Strasbourg.

Présentation :

L'objectif de l'atelier est de produire des outils pour utiliser les albums numériques (ou albums à compter) en vue d'apprentissages ciblés en mathématiques, en mettant en œuvre des démarches de lecture et d'écriture appropriées.

A partir d'une analyse tant linguistique et littéraire que mathématiques d'un certain nombre d'albums numériques, on proposera plusieurs exploitations mathématiques au cycle 1 ou au cycle 2. Il s'agira d'une part de réfléchir à la manière d'exploiter des albums en levant d'éventuels obstacles à certains apprentissages mathématiques (cycles 1 et 2), d'autre part de prendre appui sur les albums pour élaborer des énoncés de problèmes ou pour en résoudre (cycle 2).

Par ailleurs, on étudiera une démarche de production d'écrit permettant aux élèves de fabriquer des albums numériques en vue d'une meilleure compréhension des implicites mathématiques (cycle 2).

A travers des travaux de groupe et des moments collectifs, le dispositif proposé visera une exploitation mathématique des albums numériques.

Remarque : cet atelier ne reprend que très partiellement le contenu de celui proposé en 2007 au colloque de la COPIRELEM. L'atelier de Troyes portait essentiellement sur la réception personnelle des albums et sur une analyse autour de trois axes : mathématiques, linguistique, littéraire. L'atelier de Bordeaux, après un rappel de celui de Troyes, aura essentiellement pour objectif l'élaboration de séances d'apprentissage prenant appui sur des albums numériques.

Références bibliographiques :

VALENTIN D. (1992-1993) *Livres à compter*, Grand N, 52.

EYSSERIC P. (2001) *Albums, contes et mathématiques*, in Actes du XXVII^e colloque COPIRELEM, Chamonix.

CAMENISCH A. & PETIT S. (2007) *Des albums à compter pour apprendre à compter et à développer la maîtrise de la langue*, Bulletin APMEP, 471, 574-580.

CAMENISCH A. (2007) *Les livres à compter au cœur du langage*, Éducation Infantile, 6, 15.

CAMENISCH A. & PETIT S. (2007) *Produire un album à compter*, Éducation Infantile, 6, 62-64.

CAMENISCH A. & PETIT S. (2008, à paraître) *Des albums numériques : pour quels apprentissages en français et en mathématiques ?* in Actes du XXIV^e colloque COPIRELEM, Troyes.

CAMENISCH A. & PETIT S. (2007), *Des projets d'écriture en mathématiques*, in XXIII^e colloque COPIRELEM, Dourdan.

CAMENISCH A. & PETIT S. (2007), *Mieux approcher les concepts mathématiques par une meilleure connaissance du lexique*, in XXIII^e colloque COPIRELEM, Dourdan.

CAMENISCH A. & PETIT S. (2006), *Lire et écrire des énoncés de problème (2)* in XXXII^e colloque COPIRELEM, Strasbourg.

CAMENISCH A. & PETIT S. *Lire et écrire des énoncés de problème*, in XXXI^e colloque COPIRELEM, Foix.

Contacts : serge.petit@alsace.iufm.fr , annie.camenisch@alsace.iufm.fr



ATELIER B5

Comment exploiter les problèmes de pavages du plan pour la formation des PE en géométrie ?

Proposé par : Jean-Claude Rauscher, IREM de Strasbourg, Claude Maurin, IUFM d'Avignon

Présentation :

Que ce soit pour des élèves ou des professeurs en formation, la question de l'élaboration de pavages du plan à l'aide de polygones (réguliers ou pas) débouchent rapidement sur des problèmes qui engagent les connaissances en géométrie et permettent de réfléchir aux modes de validation dans ce domaine.

A travers quelques questions et manipulations, l'atelier permettra d'abord de dégager et de résoudre quelques uns de ces problèmes. On analysera ensuite les enjeux de la formation des enseignants en géométrie que ces situations permettent d'aborder. Enfin, il s'agira de réfléchir aux modalités de mise en œuvre de ces situations en fonction des publics en formation visés (PE1, PE2, FC...).

Le temps principal de l'atelier consistera à l'élaboration de réponses à ces questions par groupes puis mises en commun et débat. Le travail pourra aussi s'appuyer sur quelques éclairages théoriques et les expériences des animateurs de l'atelier.

Remarque : il serait utile de se munir d'une paire de ciseaux et du matériel de géométrie pour participer à l'atelier.

Références bibliographiques :

DE BLOCK-DOCQ C. (1994), Modalités de la pensée mathématique d'élèves de douze ans devant des problèmes de pavage, *in Educational Studies in Mathematics*, volume 27, pp 165-189

HOUEMENT C. , KUZNIAK A. (2006), Paradigmes géométriques et enseignement de la géométrie, *Annales de didactique et de sciences cognitives* 11, 175-193

VAN HIELE P.M. (1986), Structure and Insight. A theory of Mathematics Education. Academic Press Orlando

Contacts : Jc.Rauscher@wanadoo.fr



ATELIER B6

Compétences numériques en maternelle et cycle 2 : utilisation en formation d'un DVD d'entretiens individuels avec des élèves

Proposé par : I. Laurençot-Sorgius, M. Vaultrin (IUFM Midi-Pyrénées), L. Magendie (IUFM Aquitaine)

Présentation : dans un premier temps, nous présenterons un DVD récemment réalisé par une équipe de l'IUFM Midi-Pyrénées et montrant des entretiens individuels avec des élèves de Grande Section.

Dans un second temps, à partir de différentes propositions, les participants à l'atelier seront invités à échanger sur les apports éventuels de ce DVD et de son livret d'accompagnement pour travailler, en formation initiale ou continue, autour du nombre et des activités numériques en maternelle et au cycle 2.

Le DVD présenté comporte des entretiens individuels avec des élèves de Grande Section permettant de repérer leurs compétences numériques et leurs procédures dans des activités de dénombrement, fabrication de collection, calculs, comparaisons.

Il s'inspire d'une vidéo réalisée dans les années 80 par l'INRP dans le cadre de la recherche ERMEL, et y ajoute une étude de l'évolution des compétences entre le début et la fin de l'année de GS (octobre et juin).

Nous l'utilisons actuellement en formation initiale et continue, avec les PE2, des enseignants des cycles 1 et 2, et des maîtres de l'éducation spécialisée (ASH).

Références bibliographiques :

BRISSIAUD R., « *Comment les enfants apprennent à calculer* », Retz, 2003

ERMEL, « *Apprentissages numériques GS* », Hatier, 1990.

FISCHER JP., MELJAC C. BIDEAUD, J., « *Les chemins du nombre* », PU du Septentrion, 2002
Grand N « *Spécial maternelle, tome 1 Approche du nombre* », IREM de Grenoble, 1999

FAYOL M. « *l'enfant et le nombre* », Delaschaux Niestlé 1990.

PIERRARD A. « *faire des mathématiques en maternelle* », éd Scéren/CRDP Grenoble

VALENTIN D. « *découvrir le monde avec les mathématiques, situations pour la petite et moyenne section* », éd. Hatier 2004

VALENTIN D. « *découvrir le monde avec les mathématiques, situations pour la grande section* », éd. Hatier 2004

Ministère de l'éducation nationale : document d'accompagnement 2002 « *vers les mathématiques en maternelle* »

Contacts : isabelle.laurencot@toulouse.iufm.fr



ATELIER B7

Quadrillages : pourquoi, comment ?

Proposé par : Sophie Malecki (professeur de mathématiques à l'IUFM de Lorraine)- Philippe Morlot (professeur d'arts plastiques à l'IUFM de Lorraine).

Présentation :

L'objectif de l'atelier est de faire découvrir aux collègues l'étude de l'anamorphose et de débattre de l'opportunité d'enseigner ce thème à l'école primaire et à cet âge et pour quelles connaissances mathématiques par la suite. Les principaux problèmes rencontrés par les élèves sont sur la confusion des nœuds et des cases. Le travail d'agrandissement, de réduction ou de quadrillage déformant permet de s'en rendre compte et constitue aussi un outil de remédiation.

Dans les programmes, le quadrillage est étudié comme objet et comme outil. Sur l'aspect outil, quelques pistes sont évoquées (reproduction chronométrée ou non, ...). Sur l'aspect objet, il existe de grands classiques (bataille navale, ...). Dans l'anamorphose, le quadrillage est utilisé comme un outil de déformation, de transformation. Mais l'introduction d'un quadrillage circulaire en fait aussi une présentation d'objet. Ce sont ces aspects qui nous paraissent intéressants de développer à travers une activité qui associe les arts visuels.

Nous avons basé notre réflexion sur le cours donné en PE2 et sur les séances que les stagiaires ont construites à la suite en cycle 3 (CM1-CM2). Dans le domaine des arts visuels, il s'agit, suite à une étude des quadrillages en mathématiques, d'amener les élèves à découvrir par eux-mêmes les principes et les procédés de construction d'une anamorphose. Cela permet de mobiliser des compétences et des connaissances acquises dans un autre domaine. Il est attendu que les élèves sachent construire une anamorphose, décrire le procédé de construction d'anamorphoses artistiques, de comprendre les intérêts de son utilisation et d'acquérir une culture (connaître quelques anamorphoses célèbres et quelques artistes ayant fondé une partie de leur travail sur ce procédé).

Prévision du déroulement de la communication : rappel des points du programme concernés en mathématiques et arts visuels, bref énoncé du champ conceptuel, présentation du travail des PE2, mise en situation des participants et conclusion puis ouverture du débat.

Références bibliographiques dans le domaine des arts visuels :

JURGIS BALTRUSAITIS, *Anamorphoses*, éditions Champs-Flammarion
ACTUALITE DES ARTS PLASTIQUES, *L'anamorphose*, éditions du Scéren
CATALOGUE D'EXPOSITION GEORGES ROUSSE – Arles, éditions Actes Sud.

Références bibliographiques dans le domaine mathématique :

MORIN NICOLE ET BELLOCQ GHISLAINE, *Math & Art : Rigueur artistique et/ou flou mathématique ?*, Scéren, CRDP Poitou-Charentes, 2002

FENICHEL MURIEL, PAUVERT MARCELLE ET PFAFF NATHALIE, *Donner du sens aux mathématiques. Tome 1 : Espace et géométrie*, Formation des enseignants, 2 éditions Bordas pédagogie, 2004

CHARNAY ROLAND, DUSSUC MARIE-PAULE, MADIER DANY, *Manuels Cap'maths CP, CE1, CE2*, éditions Hatier

Un site pour une approche mathématique de l'anamorphose :

<http://www.mathcurve.com/courbes2d/anamorphose/anamorphose.shtml>

Contacts : sophie.malecki@laposte.net



ATELIER B8

Exploiter la calculatrice pour développer un milieu numérique permettant l'étude de propriétés des nombres entiers à l'école élémentaire et en particulier de la multiplication.

Proposée par : Ruhel Floris, chargé d'enseignement en didactique des mathématiques à la Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation à l'Université de Genève, Luca Del Notaro, Enseignant en division élémentaire à Genève, Département de l'Instruction Publique,

Présentation :

L'objectif de l'atelier est d'étudier le fonctionnement du dispositif mis en place et de ses potentialités didactiques.

L'utilisation régulière d'une calculatrice à l'école primaire permet d'aborder de manière originale la numération, les opérations arithmétiques et l'étude de propriétés des nombres entiers.

Dans cet atelier, nous présentons un dispositif et des activités qui ont permis la mise en place en classes de petits degrés (5-7 ans) d'un milieu numérique riche, basé sur l'addition répétitive d'un même nombre pour atteindre un nombre « cible ».

Nous proposerons aux participants d'explorer les possibilités d'apprentissages de connaissances numériques, offertes par ce dispositif.

Nous présentons ensuite la suite d'activités proposées lors de l'expérimentation ainsi que les actions et formulation des élèves. Nous analyserons également les aspects instrumentaux de cette recherche en à l'aide d'extraits vidéos.

Pour la participation à l'atelier, il serait utile de disposer de deux calculatrices dont une avec double ligne d'affichage

Références bibliographiques :

DEL NOTARO, L., FLORIS, R. (2005). L'utilisation de la calculette à l'école élémentaire. *Math-École*, 215, 4-18.

FLORIS, R. (2004). De la calculette à l'internet en passant par l'ordinateur de poche: les obstacles à leur instrumentation dans l'enseignement des mathématiques. In *Entre technique et pédagogie: la création de contenus multimedia pour l'enseignement et la formation* (pp. 113-117). Neuchâtel: IRDP.

FLORIS, R. (2005). A l'école obligatoire, la calculatrice peut-elle contribuer à l'apprentissage des mathématiques? *Math-École*, 215, 19-27.

Contacts : Ruhel.Floris@pse.unige.ch lucadelnotaro@bluewin.ch



COMITE D'ORGANISATION DU COLLOQUE

- Joël BRIAND, Maître de Conférences, IUFM d'Aquitaine (Université de Bordeaux 4), DAESL Bordeaux 2.
- M^Hammed ENNASSEF, PRAG, IUFM d'Aquitaine (Université de Bordeaux 4).
- Carine REYDY, Maître de Conférences, IUFM d'Aquitaine (Université de Bordeaux 4).
- Marie-Hélène SALIN, Maître de Conférences, IUFM d'Aquitaine (Université de Bordeaux 4).
- Patrick URRUTY, PRAG, IUFM d'Aquitaine (Université de Bordeaux 4).
- Pierre DANOS, PRAG IUFM Toulouse : responsable du site web du colloque.

COMITE SCIENTIFIQUE

- Catherine HOUEMENT, Maître de Conférences, IUFM de Haute-Normandie (Université de Rouen), DIDIREM Paris 7. Présidente du Comité Scientifique.
- Isabelle BLOCH, Professeure, IUFM d'Aquitaine (Université de Bordeaux 4), DAESL Bordeaux 2.
- Joël BRIAND, Maître de Conférences, IUFM d'Aquitaine (Université de Bordeaux 4), DAESL Bordeaux 2.
- Pierre EYSSERIC, PRAG, IUFM de l'Université d'Aix-Marseille, IREM de Marseille, co-responsable de la COPIRELEM.
- Yves GIRMENS, PRAG, IUFM de l'Université de Montpellier 2, IREM de Montpellier, COPIRELEM.
- Laurence MAGENDIE, PRAG, IUFM d'Aquitaine (Université de Bordeaux 4), IREM de Bordeaux, co-responsable de la COPIRELEM.
- Marie-Hélène SALIN, Maître de Conférences honoraire. DAESL Bordeaux 2.
- Arnaud SIMARD, Maître de Conférences de l'Université de Franche-Comté, IREM de Franche-Comté, COPIRELEM.

Le comité d'organisation remercie tout particulièrement L'IUFM d'Aquitaine, l'IREM d'Aquitaine, l'ADIREM, l'APMEP d'Aquitaine, le Conseil Régional d'Aquitaine, le Conseil Général de la Gironde ainsi que la MAIF et la MGEN pour leur aide financière et logistique.

Photographies couverture © J.Briand