

Communications orales / Oral presentations CIEAEM 66

Groupes de travail / Working groups

Table des matières

1	Sous-thème 1 : Les mathématiques et leur enseignement en lien avec les autres disciplines	3
1.1	Joint approaches of sciences and mathematics learning by experimental approaches	3
1.2	Deux savoirs en miroir : les procédés mathématiques et la langue latine en tant qu'exercice de la pensée	3
1.3	Analysing and construing mathematics containing designing activities in adults' workplace competences	3
1.4	Boucles de rétroaction... à la recherche de traces efficaces et sensées.	4
1.5	Connecting mathematics to other disciplines as a meeting point for pre-service teachers	4
1.6	Mathematics as Vocational Knowing : The Importance of Recontextualisation	5
1.7	Modélisation et pratique scientifique en classe : défis, enjeux, exemples	5
1.8	Ordinary differential equations and individual-based simulations to deal with the modelling of bacterial growth for use in diverse contexts	5
1.9	Students' expressed capabilities related to risk	6
1.10	Polysémie des concepts mathématiques utilisés dans les manuels de sciences	6
1.11	Teaching Hyperbolic Geometry through Drama and ICT.	7
1.12	Classe de mathématiques, réalité et communication	7
1.13	Critical learning in and between practices	8
2	Logiques dans les pratiques mathématiques	8
2.1	Des problèmes pour favoriser la dévolution du processus de mathématisation Un exemple en théorie des nombres et une fiction réaliste	8
2.2	Deconstructing the Filtration of Reality in Word Problems	8
2.3	Mathematics is more than the mathematics lesson	9
2.4	Un projet d'enseignement fondé sur les situations de recherche	10
2.5	Didactical Desiderata from a Sociological Approach to Logic	10
2.6	Proposition d'ingénierie pour l'étude de la proportionnalité par confrontation à la non-proportionnalité via des manipulations	10
2.7	An insight on children's ideas about the inverse relation between quantities	11
2.8	A priori analysis and its role	11
2.9	7th grades' reactions to an « unusual » mathematical scenario	12
2.10	Teaching and learning algebra in the transition between scholastic levels : a preliminary study.	12
2.11	Developing hypothetical thinking through four cycles of informal stochastic modelling	13
2.12	Reasons to Believe : Mathematics and the Reality of Consumerism	13

3	Sous-thème 3 : Réalités, technologies et expériences mathématiques	14
3.1	Proving processes in a Dynamic Geometry Environment : A case study	14
3.2	Primary graphs	14
3.3	La calculatrice comme milieu expérimental	14
3.4	The street lamp problem : discovering the triangle centres starting from a real situation	15
3.5	La pensée arithmético-algébrique dans la transition primaire-secondaire et le rôle des représentations spontanées et institutionnelles	15
3.6	The use of technological resources for teaching trigonometry on teachers' education	16
3.7	The activity of programming on the continued education of the mathematic teacher	16
3.8	Mathematics and concerts at stadiums	17
3.9	Algebraic interactions emerging from a ICT school experience	17
3.10	Early childhood spatial development through a programmable	18
3.11	The use of technology when teaching about the equal sign	18
4	Multiculturalisme et réalité	19
4.1	Contraintes d'un problème et raisonnement mathématique	19
4.2	Langage, subjectivité et pratique : qu'appelle-t-on réalité en éducation mathématique ?	19
4.3	The value of mathematics in different realities	19
4.4	An investigation on the school socio-cultural identity and the perceived parental involvement on mathematics learning in Greece	20
4.5	Stereotypes in mathematics textbooks as a potential additional obstacle in multicultural classrooms	20
4.6	Odysseus' proving journeys to proof : an investigation on cognitive and affective realities . . .	21
4.7	A multilingual mathematics classroom : Various realities	21
4.8	Bringing students out- and in- school knowledge : teaching young Roma children mathematics and language through their everyday experience	22
4.9	Stage « Hippocampe-Math » et jeunes décrocheurs	22

1 Sous-thème 1 : Les mathématiques et leur enseignement en lien avec les autres disciplines

1.1 Joint approaches of sciences and mathematics learning by experimental approaches

Gilles Aldon, Réjane Monod-Ansaldi & Michèle Prieur

Résumé : Dans les démarches d'investigation en sciences, les mathématiques sont généralement présentes mais souvent ignorées ou sous-estimées. Les savoirs mathématiques peuvent être convoqués à des niveaux différents qu'il s'agit d'identifier et de définir pour permettre aux enseignants et aux élèves de prendre conscience de la mise en œuvre de ces savoirs dans un travail scientifique. En nous appuyant sur des observations réalisées dans le cadre du projet « Développement de la culture scientifique, égalité des chances » conduit dans des écoles de la ville de Dijon, nous dégageons une typologie caractérisant la place des mathématiques dans le cours de sciences à différents niveaux. Nous montrons alors sur des exemples qu'il est possible de mobiliser les savoirs mathématiques à des niveaux divers pour conduire des démarches scientifiques et donner du sens aux connaissances mathématiques mobilisées.

Abstract : In inquiry based approaches in sciences, mathematics is usually present but often ignored or underestimated. Mathematical knowledge can be identified at different levels to allow teachers and students to become aware of the implementation of this knowledge in scientific work. Building on observations made under the project "Development of scientific culture, equal opportunities" in schools of the city of Dijon, we derive a typology characterizing the role of mathematics in science courses at different levels. We show through examples that it is possible to mobilize mathematical knowledge at various levels to conduct scientific approaches and give meaning to the mathematical knowledge mobilized.

1.2 Deux savoirs en miroir : les procédés mathématiques et la langue latine en tant qu'exercice de la pensée

S. Attisano, L. Bisello, A. Boggio, A. Loiero, S. Rossi

Résumé : Notre expérimentation interdisciplinaire qui a confronté une matière humaniste et une matière scientifique naît de l'exigence de dépasser le préjugé des « deux cultures » séparées voire antagonistes. Réconcilier l'enseignement des deux disciplines s'est traduit par une tentative de développement des processus logiques nécessaires aussi bien pour la version de la langue latine aux langues romanes (en l'occurrence l'italien) que pour la résolution de questions mathématiques même complexes. Le champ d'application de ce pré-supposé a été une activité d'atelier en classe où les étudiants ont traduit à partir du latin médiéval et résolu certaines Propositiones ad acuendos juvenes d'Alcuin (IXe siècle). Il en a découlé une didactique « intégrée » dans laquelle comme pour la paideia classique tous les savoirs et les arts concourent à la formation harmonieuse de l'individu.

Abstract : Our multidisciplinary experimentation, putting a scientific subject and a humanities one in front of each other, was born from the need of overcoming the "two cultures" prejudice, seeing them as separated, if not even antagonizing. Match the teaching of these two subjects was an attempt to develop logical processes, requisite both in the translation from latin to roman languages (specifically, italian language), and in the resolution of complex mathematical problems. The proving ground of this assumption was an atelier organized in the classroom, where students translated from medieval latin and solved some of the Propositiones ad acuendos juvenes, by Alcuino (IX century AC). What emerges is an "integrated" educational activity in which, as in classical paideia, all skills and arts concur to an individual's harmonic development.

1.3 Analysing and construing mathematics containing designing activities in adults' workplace competences

Lisa Björklund Boistrup1Lars Gustafsson

Résumé : Cet article présente une étude conduite dans une classe de mathématiques multilingue, où les différentes réalités sont analysées en utilisant les concepts de discours et d'agence. Les données d'une étude ethnographique précédente sont utilisées, en observant comment les différentes expériences des élèves fonctionnent en apprennent la mathématique. Nos résultats démontrent comment les expériences hors de l'école sont utilisées dans leur apprentissage des mathématiques. Ces expériences se réfèrent aux traditions suédoises de l'enseignement dans l'école primaire, où par exemple les contes sont utilisés. Consacrant du temps à la communication, et aux activités où les élèves ont la possibilité d'apporter une contribution au contenu mathématique et au savoir partagé dans la classe, parait rendre les élèves objectifs vis-à-vis des idées mathématiques. L'inclusion des questions et réponses des élèves dans les pratiques de classe, ont soutenu les élèves étant apprenants actifs. En effet, l'agence édictée des étudiants ont maintenu un discours de dialogue dans la mathématique scolaire.

Abstract : In this proposal we describe a study within the theme of « Mathematics and its teaching in relation to other disciplines. » We present findings on mathematics containing activities in adults' workplace competences. Our interest lies in a broad spectrum of aspects where mathematics is not viewed as possible to « obtain » in a pure sense but is interwoven and contextualised within workplace activities. We adopt a model where the institutional framing is emphasised : a learning design sequence (Selander, 2008). Coordinating with multimodal social semiotics, we have examined the video data and interviews with an interest in mathematical notions, interpersonal aspects, and the role of communicative resources including artefacts. In a previous study, adopting the same analytical framework, we introduced a theme on measuring which is here followed up when we present a construed theme within what Bishop (1988) labels designing : Forming as functionality and aesthetics (a tentative name). In this paper, we mainly present findings from analysis of data from a coachworks garage where a worker is fixing a bump on a car. We claim that the outcomes from our analyses hold affordances for school mathematics in general and for pre-vocational studies specifically.

1.4 Boucles de rétroaction...à la recherche de traces efficaces et sensées.

Petronilla Bonissoni, Paolo Longoni, Gianstefano Riva, Ernesto Rottoli

Résumé : Le rapport entre les mathématiques et les réalités est depuis toujours objet d'un débat riche de conflits et de suggestions. Dans notre présentation, après une brève réflexion sur quelques aspects généraux concernant ce rapport, nous nous concentrons sur la didactique. Le fait de laisser de côté, dans l'enseignement, le point de vue, souvent dominant, de mathématiques seulement rigides, logiques, abstraites, permet de les voir presque comme un corps dynamique palpitant, qui évolue en continue : un corps qui évolue en fonction de son ressenti, qui change dans le temps. Ceci est d'autant plus vrai dans la période actuelle, où les mathématiques sont traversées par un sentiment d'inquiétude, causé par les nouveaux défis.

Abstract : The relationship between mathematics and reality has always been a rich discussion of conflict and suggestions. In our presentation, after a brief reflection on some general aspects of this report, we focus on teaching. Leaving aside in education, the view, often dominant, only rigid mathematical, logical, abstract, lets see almost like an exciting dynamic body, which evolves continuously : a body which evolves its function of felt, which changes over time. This is especially true in the current period, where mathematics is crossed by a feeling of anxiety caused by the new challenges.

1.5 Connecting mathematics to other disciplines as a meeting point for pre-service teachers

Javier Diez-Palomar, Joaquin Gimenez, Yuly Marsela Vanegas, Vicenç Font

Résumé : Dans cet article, nous présentons le cas d'un groupe d'enfants qui sont confrontés à leurs conceptions antérieures sur la flottabilité. Les mathématiques ressortent de leur discussion avec l'enseignant et les animateurs. L'analyse de cet épisode nous amène à discuter avec les futurs enseignants des défis lors de la connexion des mathématiques avec les autres disciplines, dans une perspective de modélisation (Garcia,

Gascon, Ruiz et Bosch, 2006). Nous sommes également intéressés à voir les changements possibles sur les positions des professeurs de maths du primaire et du secondaire.

Abstract : In this paper we introduce the case of a group of children being confronted to their previous conceptions about floatability. Mathematics emerges from their discussion with the teacher and the facilitators. Analysing this episode leads us to discuss with prospective teachers the challenges when connecting mathematics with other disciplines, as a modelling perspective (Garcia, Gascón, Ruiz & Bosch, 2006). We are also interested to see the possible changes on math teacher positions from Primary to Secondary School.

1.6 Mathematics as Vocational Knowing : The Importance of Recontextualisation

Gail E. FitzSimons

Résumé : L'enseignement, l'apprentissage et le « faire » des mathématiques dans le cadre du travail offrent un exemple paradigmatique dans le cadre du thème « Mathématiques et leur enseignement en relation avec d'autres disciplines » . Je m'appuierai sur le travail de Bernstein (2000) pour théoriser une recontextualisation dans l'enseignement professionnel en général, et dans l'éducation mathématique dans ce cadre en particulier, et finalement j'en tirerai quelques implications pour les mathématiques scolaires.

Abstract : The teaching, learning, and doing of vocational mathematics at work offers a paradigmatic example relevant to the theme of « Mathematics and its teaching in relation to other disciplines. » I will draw on the work of Bernstein (2000) to theorise recontextualisation in vocational education in general, and vocational mathematics education in particular, and finally draw some implications for school mathematics.

1.7 Modélisation et pratique scientifique en classe : défis, enjeux, exemples

Michèle Gandit, Christine Kazantsev, Hubert Proal, Dominique Spehner

Résumé : Ce texte présente une ingénierie didactique sur deux sujets d'astronomie, les satellites de Jupiter et la rétrogradation de Mars, qui s'adresse, sous des versions adaptées, aux élèves de Seconde (15-16 ans) ou aux étudiants en master Enseignement des mathématiques. Il s'agit d'engager une réflexion sur la modélisation et la simulation, mais aussi sur les acquisitions des élèves ou des étudiants, amenés à faire des mathématiques dans un contexte inhabituel, situé à la fois en mathématiques et en sciences physiques.

Abstract : We propose a teacher education engineering about astronomy : the four largest satellites of Jupiter and the downgrading of Mars. The targeted audience are students in french « lycée » (15-16 years old) or students in preservice mathematical education of teachers. The main targeted competency is modeling real world situations. An important goal is to engage the students in making sense of mathematics (and physics) in a different framework.

1.8 Ordinary differential equations and individual-based simulations to deal with the modelling of bacterial growth for use in diverse contexts

Marta Ginovart

Résumé : L'étude de la croissance bactérienne offre d'excellentes possibilités de combiner des exercices de laboratoire, la modélisation mathématique et l'analyse de données basé sur un modèle. L'objectif des tâches conçues axée sur la représentation, l'identification et l'analyse des différentes phases (variations de taux de croissance) dans une croissance bactérienne (décalage, accélération, exponentielle, retard, fixe et baisse) au moyen de deux méthodes de modélisation, ordinaire équations différentielles et simulations individuelles. Les élèves ont eu l'occasion d'étudier la croissance d'une population bactérienne à partir de deux points de vue différents, un modèle continu et déterministe par rapport à un modèle discret et stochastique, qui ont enrichi le processus de connexion des mathématiques à l'étude des systèmes de vie.

Abstract : Investigation of bacterial growth provides excellent possibilities to combine laboratory exercises, mathematical modelling and model-based data analysis. The aim of the tasks designed focused on

the representation, identification and analyses of the different phases (variations of the growth rate) in a bacterial growth (lag, acceleration, exponential, retardation, stationary and decline) by means of two modelling methodologies, ordinary differential equations and individual-based simulations. The students had the opportunity to investigate the growth of a bacterial population from two different perspectives, a continuous and deterministic model versus a discrete and stochastic model, which enriched the process of connecting mathematics with the study of life systems.

1.9 Students' expressed capabilities related to risk

Kjellrun Hiis Hauge

Résumé : Les risques sont intrinsèques à la société moderne et sont fréquemment débattus. Les décisions sur les risques sont souvent fondées sur des évaluations des risques, où les impacts des événements malheureux sont quantifiés avec leurs probabilités. Ces évaluations donnent l'impression de contrôler l'incertitude de l'avenir imprévisible, alors que des simplifications et des hypothèses peuvent rendre ces évaluations hors de propos dans le traitement de risques complexes. Une citoyenneté critique permet ainsi de comprendre les caractéristiques des risques de la société et des évaluations mathématisées associées. Dans cet article, j'examine les capacités des élèves liés au risque avec 50 élèves de l'enseignement secondaire inférieur (des jeunes de 14 ans) qui discutent si leur zone extracôtière locale devrait être ouverte à l'exploitation du pétrole. Les élèves expriment des valeurs contradictoires, de la complexité du problème et pointent que certains aspects de l'avenir ne peuvent être connus ou sont associés à la stochasticité et d'autres aspects de l'incertitude. Bien que les élèves n'aient pas travaillé avec des graphiques ou du matériel chiffré, ils ont mis en évidence des idées cruciales pour la citoyenneté critique face à l'information chiffrée sur le traitement des risques.

Abstract : Risks are intrinsic in modern society and are frequently debated. Decisions on risks are often based on risk assessments, where impacts of unfortunate events are quantified together with their probabilities. Such assessments give the impression of controlling the uncertainty of unpredictable futures, while simplifications and assumptions may turn assessments irrelevant for complex risk issues. Critical citizenship thus benefits from understanding characteristics of societal risks and of the associated mathematized assessments. In this paper I investigate students' capabilities related to risk when 50 students in lower secondary school (14 year olds) discuss whether their local offshore area should be opened to petroleum exploitation. The students express insight in the conflicting values, in the complexity of the problem and that certain features of the future cannot be known or are associated with stochasticity and other uncertainty aspects. Although the students did not work with charts or quantified material, they demonstrated insights that are crucial for critical citizenship when facing quantified information on risk.

1.10 Polysémie des concepts mathématiques utilisés dans les manuels de sciences

Corneille Kazadi

Résumé : Cette recherche présente une analyse d'un des sept manuels de sciences et de la technologie approuvés par le Bureau d'Approbation des Matériels Didactiques (BAMD) au secondaire. L'objectif de cette étude est de voir sous l'angle de l'interdisciplinarité si les concepts utilisés simultanément en sciences et technologie au secondaire ont le même code de signification. Du point de vue méthodologique, l'analyse a été faite à partir d'une grille d'analyse conceptuelle au regard de l'interdisciplinarité et des concepts communs aux deux disciplines. Les résultats partiels sur l'utilisation des concepts mathématiques en sciences et technologie montrent qu'il y a à la fois convergence et divergence entre les deux disciplines de base à travers la polysémie des concepts mathématiques. Quelques exemples concrets de la convergence et de divergence puisés dans un manuel de sciences et de technologie y sont présentés.

Abstract : This research presents an analysis of one of the seven books of sciences and technology approved by the Office of Didactic Materials Approval (BAMD) secondary. The objective of this study is to see in terms of interdisciplinarity if the concepts used simultaneously in sciences and technology in secondary

have the same code meaning. From a methodological point of view, the analysis was made from a grid of conceptual analysis in terms of interdisciplinarity and concepts common to both disciplines. Partial results on the use of mathematical concepts in sciences and technology show that there are both convergence and divergence between the two basic disciplines through the polysemy of mathematical concepts. Some concrete examples of convergence and divergence taken from a sciences textbook and technology are presented.

1.11 Teaching Hyperbolic Geometry through Drama and ICT.

Panagiota Kotarinou, Charoula Stathopoulou

Résumé : Le présent article décrit les expériences des étudiants de première, acquises par un expériment pédagogique qui concerne la définition axiomatique de la géométrie hyperbolique par le modèle Poincaré. Nous avons créé des activités théâtrales (Drama in Education techniques) pour stimuler les étudiants, tandis que nous avons fait usage des ICT et de la « littérature mathématique » pour qu'ils comprennent le modèle Poincaré.

Abstract : The present paper describes the experiences of 11th grade students gained through a teaching experiment regarding axiomatic definition of Hyperbolic Geometry through Poincaré model. We designed activities through 'Drama in Education' (DiE) techniques to stimulate the students, while we made use of ICT and 'mathematical literature' in order for them to understand the Poincaré model.

1.12 Classe de mathématiques, réalité et communication

Luís Menezes, Véronique Delplancq, Graça Castanheira

Résumé : Cette étude se concentre sur une expérience d'enseignement exploratoire des mathématiques (EEM), réalisée avec des élèves de 5ème année, dans laquelle on établit une forte connexion avec la réalité et on intensifie la capacité de communication des élèves, tout en promouvant la résolution de problèmes et le raisonnement mathématique. Les leçons de mathématiques sont organisées en quatre phases : (i) Lancement de la tâche aux élèves ; (ii) Développement de la tâche ; (iii) Discussion de la tâche ; et (iv) Systématisation de l'apprentissage mathématique. Afin de préparer la discussion de la tâche, l'enseignante a mis en œuvre la galerie des tâches, grâce à laquelle les élèves ont leur premier contact avec les résolutions de leurs collègues : ils peuvent poser des questions et enregistrer des commentaires dans les feuilles exposées. Cet article présente les résultats d'une leçon sur les pourcentages, dans laquelle les élèves ont travaillé la tâche intitulée « Rabais au Bit-@-Byte ». L'analyse de cette tâche ainsi que les résultats des tâches similaires de la réalité effectuées tout au long de l'année scolaire montrent que le modèle d'enseignement exploratoire des mathématiques (EEM) permet des améliorations dans l'apprentissage des mathématiques au niveau des concepts et aussi des capacités transversales comme le raisonnement, la communication et la résolution de problèmes mathématiques.

Abstract : This study focuses on an inquiry-based teaching experience in mathematics, with 5th grade students in which we have established a strong connection with reality and intensified student's ability to communicate, while promoting problem solving and mathematical reasoning. Mathematics lessons are organized into four phases : (i) Launching the task for students ; (ii) Development of the task ; (iii) Discussion of the task ; and (iv) Systematization of mathematical learning. To prepare task discussion, the teacher implements a « gallery of tasks » through which students have their first contact with their colleague's resolutions : they can ask questions and make comments in the presented sheets. This article presents the results of a lesson on percentages, in which students worked on the task entitled « Discount at Bit- @ - Byte ». The analysis of this task and the results of similar tasks of reality made throughout the school year shows that the inquiry-based teaching allows improvements in mathematics, namely learning concepts and capabilities such as reasoning, communication and problem solving.

1.13 Critical learning in and between practices

Toril Eskeland Rangnes

Résumé : Cet article explore l'apprentissage lorsque des élèves en 8e année (environ 14 ans) coopèrent avec une entreprise de construction dans le but d'apprendre les mathématiques. L'étude est réalisée en Norvège. Travailler avec les mathématiques dans les différentes matières ou pratiques scolaires tant à l'école que l'entreprise, peut rendre les élèves conscients des similitudes et différences des mathématiques accomplies dans des contextes différents. Les conversations des élèves sont analysées et discutées en rapport au dialogisme de Bakhtine. Une conclusion indique que l'apprentissage dans chaque pratique et entre les pratiques offre un potentiel pour développer une réflexion critique des élèves par rapport à la façon dont les mathématiques sont effectuées dans le cadre et en dehors de l'école.

Abstract : This paper explores learning taking place when 8th grade students (ca. 14 years old) are cooperating with a construction company with a purpose of learning mathematics. The study is performed in Norway. Working with mathematics in different school subjects or practices, such as school and enterprise, can make students conscious of similarities and differences between doing mathematics in different contexts. Students' conversations are analysed and discussed in relation to Bakhtin's dialogism. A finding indicates that learning in and between practices provides potential for pupils' critical reflections in relation to how mathematics is performed in and outside school.

2 Logiques dans les pratiques mathématiques

2.1 Des problèmes pour favoriser la dévolution du processus de mathématisation Un exemple en théorie des nombres et une fiction réaliste

Gilles Aldon, Viviane Durand-Guerrier, Benoit Ray

Résumé : La modélisation est un processus complexe et souvent difficile pour peu que les phénomènes étudiés soient issus de situations réelles. C'est pourtant un travail important du mathématicien qui mérite d'être abordé dans l'enseignement des mathématiques. Dans le processus de recherche de problèmes dans l'enseignement, nous avons testé à la fois des énoncés posés au sein des mathématiques et d'autres posés en dehors des mathématiques qualifiés de « fictions réalistes » (pour lesquelles un problème inséré dans un contexte fictionnel permet la mise en œuvre d'un processus de modélisation par les élèves). Nous faisons l'hypothèse que la résolution de problèmes relevant de l'une ou l'autre de ces deux catégories participe à la fois au développement de compétences meta-mathématiques et de connaissances mathématiques.

Abstract : Modeling is a complex and difficult process as long as the studied phenomena come from real situations. However it's an important part of the work of mathematicians that needs to be addressed in the teaching of mathematics. We have experienced two different types of problems, the first within mathematics and the second in form of « realistic fictions », that is to say, a problem inserted in a fictional context allowing a modeling process. We hypothesize that the solving of both types of problem is involved in construction of meta-mathematical skills as well as mathematical knowledge.

2.2 Deconstructing the Filtration of Reality in Word Problems

Nina Bohlmann, Hauke Straehler-Pohl, Uwe Gellert

Résumé : La réalité dans la classe de mathématiques est toujours une réalité portée avec un regard mathématique. Quand les mathématiques sont mis en action, la réalité ne reste pas la même. Cette filtration de la réalité apparaît comme un mécanisme intégré aux mathématiques à l'école produit par un principe de recontextualisation. Lorsque les apprenants ne reconnaissent pas ce processus, ils sont en danger de méconnaître la fonction didactique de la réalité de l'apprentissage des mathématiques et, par conséquent, ne sont pas en mesure de produire un texte légitime dans le contexte de la classe. Nous soutenons pour faire face

au dilemme de la filtration de la réalité comme une nécessité structurelle des mathématiques à l'école et de prendre ce dilemme comme un point de départ pour trouver des moyens de production pour aller de l'avant. Une stratégie visant à offrir l'égalité des chances pour l'apprentissage des mathématiques est d'élargir la prise de conscience de la filtration de la réalité et de la transformer en un outil pour les étudiants, qui restent habituellement dans le non-dit et donc la compréhension des règles est réservée à quelques-uns, qui peuvent utiliser cet outil pour les placer dans une position d'apprenants « mathématiquement capables ». Lors de l'élaboration d'une stratégie pour rendre le processus de filtration de la réalité visible, nous avons été inspirés par le travail de De Freitas (2008), et nous avons fait participer les élèves à une activité de déconstruction des réalités différentes dans un ensemble de trois activités mathématiquement similaires, mais dans des contextes totalement différents - les problèmes de mot. Nous discutons de cette activité et nous examinons de manière critique la façon dont la filtration de la réalité peut être rendu visible pour les étudiants.

Abstract : Reality in the mathematics classroom is always a reality under a mathematical gaze. When mathematics is brought into action, the reality does not remain the same. This reality filtration appears as an in-built mechanism of school mathematics as it is produced by the recontextualisation principle. When learners of mathematics do not recognize this process, they are in danger of misunderstanding the didactical function of reality for the learning of mathematics and, thus, are not able to produce legitimate text. We argue for facing the dilemma of reality filtration as a structural necessity of school mathematics and for taking this dilemma as a point of departure for finding productive ways forward. One strategy to provide equal opportunities for mathematics learning is to broaden the awareness of reality filtration and to convert it into a tool for the students, that usually remains in the unspoken and hence reserved to just some, who can use this selectively distributed tool to position themselves as 'mathematically able' learners. In developing a strategy for making the process of reality filtration visible, we were inspired by the work of De Freitas (2008), and we involved students in an activity of deconstructing the different realities in a set of three -mathematically similar, contextually totally different- word problems. We discuss this activity and critically examine how reality filtration can be made visible to the students.

2.3 Mathematics is more than the mathematics lesson

Audrey Cooke

Résumé : L'intégration des mathématiques tout au long curriculum se fait au bénéfice des élèves étudiant les mathématiques, parce qu'elle permet de montrer comment les mathématiques sont utilisées dans le monde réel ce qui procure aux élèves une expérience qu'ils apprécient. Cependant, la façon dont les enseignants intègrent les mathématiques varient et ces variations peuvent avoir des conséquences sur l'expérience d'apprentissage mathématique. Les représentations que les enseignants se font de l'intégration des mathématiques peuvent modifier grandement cet apprentissage. De plus, les dispositions des professeurs vis-à-vis des mathématiques elles-mêmes, leurs croyances, leurs craintes ou leur confiance tout comme leurs conceptions des mathématiques peuvent influencer leur vision de l'intégration des maths aussi bien que les activités d'apprentissage qu'ils créent. Ce papier, théorique, discute des possibles formes d'influence et propose des moyens pour décrire leurs effets.

Abstract : Integrating mathematics across the curriculum is of benefit for children learning mathematics as it can provide opportunities that demonstrate how mathematics is used in the real world and create experiences that children enjoy. However, how teachers integrate mathematics can vary and this, in turn, can impact on what happens in the mathematics learning experience. Teacher views of what it means to integrate mathematics impact on how mathematics is integrated in learning experiences. In addition, teacher disposition towards mathematics - their beliefs about, attitudes towards, anxiety and confidence with, and conceptualisation of mathematics - can influence both how teachers view mathematics integration and the mathematics learning experiences they create. This theoretical paper discusses the potential forms of this influence and proposes ways to describe their effect.

2.4 Un projet d'enseignement fondé sur les situations de recherche

Mathias FRONT, Marie-Line GARDES

Résumé : L'ordre culturel en usage dans l'enseignement des mathématiques est en évolution. Ceci entraîne une transformation de l'environnement de l'enseignant qui peut sembler suffisante pour que ses pratiques dans la classe puissent se mettre en accord avec les recommandations institutionnelles concernant la résolution de problèmes. Mais, ceci peut-il réellement se produire ? Nous présentons, dans ce texte, les travaux actuels du groupe DREAM-ResCo, qui portent un projet de construction d'ingénieries didactiques ayant pour but de questionner un enseignement fondé sur les problèmes de recherche et la part expérimentale des mathématiques dans la recherche de problèmes. Ces ingénieries s'appuient sur des travaux antérieurs sur les situations de recherche et leur intégration dans les ressources d'un enseignant. Elles visent à proposer des éléments sur la diffusion des compétences travaillées dans ces activités de recherche aux autres cadres de l'activité mathématique et à construire des propositions d'organisation du curriculum fortement en appui sur ces situations de recherche.

Abstract : The cultural order in use in mathematics education is changing. This leads to a transformation of the teacher's environment. This may seem sufficient for the rapprochement between classrooms' practices and institutional recommendations for problem solving. But, can this actually happen ? We present in this text, the current work of DREAM- RESCO team, which carry out a project of teaching design the aim of whom being questioning teaching methods based on problems called « research problems » and, consequently, on the experimental part of mathematics. These engineering are based on previous work on research situations and their integration into teacher's resources. They aim to provide evidence on how skills developed in these research activities can spread other mathematical activities ; they also build proposals for teaching organization, strongly based on these research problems.

2.5 Didactical Desiderata from a Sociological Approach to Logic

David Kollosche

Résumé : En tant que phénomène culturel, le raisonnement logique n'est pas exempt de dimensions culturelles. Bien que la recherche sur l'impact de la logique sur l'enseignement des mathématiques se concentre souvent sur les questions épistémologiques, psychologiques et didactiques, cette contribution offre une vue sociologique sur les dimensions culturelles de la logique dans la société et la classe de mathématiques. Il esquisse un cadre sociologique sur la base duquel l'impact social de la logique peut être analysé, et puise dans une étude antérieure sur la généalogie de la logique, et propose quelques conclusions didactiques pour l'apprentissage de la logique et des mathématiques.

Abstract : As a cultural phenomenon, logical reasoning is not free from cultural dimensions. While research on the impact of logic on mathematics education often concentrates on epistemological, psychological and didactical issues, this contribution offers a sociological view on cultural dimensions of logic in society and the mathematics classroom. It sketches a sociological frame on the basis of which the social impact of logic can be analysed, draws from an earlier study on the genealogy of logic, and proposes some didactical conclusions for the learning of logic and mathematics.

2.6 Proposition d'ingénierie pour l'étude de la proportionnalité par confrontation à la non-proportionnalité via des manipulations

Valérie Henry, Pauline Lambrecht

Résumé : Ce travail de thèse se base sur une ingénierie destinée à favoriser l'apprentissage de la proportionnalité et ce, par l'introduction de manipulations et la confrontation à la nonproportionnalité. Ainsi, l'observation de la variation du volume d'un cylindre en fonction de sa hauteur dans un premier temps et en fonction de son diamètre dans un second temps amène les élèves à construire les caractéristiques d'un

phénomène proportionnel par comparaison avec un phénomène qui ne l'est pas. La méthodologie utilisée ainsi que quelques résultats sont abordés dans ce texte.

Abstract : This thesis is based on an engineering intended to encourage proportionality's learning and this, by the introduction of manipulations and comparison to non-proportionality. Thus, the observation of the volume's variation of a cylinder as a function of its height in a first time and according to its diameter in a second time leads students to build the characteristics of proportional phenomenon compared with a phenomenon which is not. The methodology used and some results are discussed in this text.

2.7 An insight on children's ideas about the inverse relation between quantities

Ema Mamede, Isabel Vasconcelos

Résumé : Cette étude visant à analyser comment la relation inverse entre la taille et le nombre de pièces dans des situations de division est lié à la notion de fraction sur le sens quotient et le sens partie-tout. Nous avons analysé les réponses données par les enfants dans les 3e et 4e barres (8-10 ans) à une enquête par questionnaire, qui a été résolu individuellement. Les résultats suggèrent que les fractions présentées avec le sens de quotient promouvoir la compréhension de la relation inverse entre la taille et le nombre de pièces plus que ceux présentés avec le sens de partie-tout, ou même avec la division partitif ou situations quotitive. Contrairement à cela, des problèmes fraction d'équivalence avec des significations de partie à tout obstacle à cette compréhension. Les sens quotient et partie-tout permettent le transfert de connaissances, la compréhension de la relation inverse entre la quantité est impliqué lors de la commande fraction. Dans les situations de division, il existe une association significative entre la division partitif et la division quotitive. Une analyse des justifications des enfants pour les réponses aux problèmes étant donné nous permet de rassurer que les bonnes réponses n'ont pas été obtenus au hasard, mais plutôt sont pris en charge par le raisonnement correct sur les quantités impliquées dans le problème.

Abstract : This study aims to analyze how the inverse relation between size and number of parts in division situations is related to the concept of fraction over the quotient and part-whole interpretations. We analyzed the answers given by children at the 3rd and 4th grades (aged 8-10) to a survey by questionnaire, which was individually solved. Results suggest that the fractions presented with the quotient interpretation promote the understanding of inverse relation between size and number of parts more than those presented with the part-whole interpretation, or even with the partitive or quotitive division situations. Contrary to this, fraction equivalence problems in part-whole interpretation hinder this understanding. Quotient and part-whole interpretation allow the knowledge transference about the understanding inverse relation between quantities when ordering fraction is involved. In division situations, a significant association is found between partitive division and quotitive division. An analysis of the children's justifications for the answers given to the problems enables us to reassure that the correct answers were not obtained randomly, but rather are supported by a correct reasoning about the quantities involved in a problem.

2.8 A priori analysis and its role

Hana Nováková, Jarmila Novotná

Résumé : L'article est consacré à l'analyse a priori qui est un des concepts clés dans la Théorie des situations didactiques (Brousseau, 1997). Dans cette théorie l'analyse a priori représente un des moyens de base dont l'enseignant dispose pendant la planification des cours (Nováková, 2013). Dans cet article l'analyse a priori est présentée d'un point de vue différent - comme un outil qui aide à la préparation, à la réalisation et à l'analyse des résultats dans la recherche en didactique des Mathématiques. Son importance dans la recherche est illustrée par une recherche en cours qui est visée à l'amélioration de la culture scolaire des élèves dans le cas de la résolution de problèmes. L'étendue de la contribution étant limitée, nous présentons un aspect de l'analyse a priori - les stratégies de la résolution du problème posé.

Abstract : The paper focuses on a priori analysis, one of the key concepts of the Theory of Didactical Situations (Brousseau, 1997). According to this theory a priori analysis is one of the main tools a teacher uses when planning a teaching unit (Nováková, 2013). This paper introduces a priori analysis in a different perspective - as a tool helping in planning problems, using them in lessons and in analyzing results in mathematics education research. Its importance for research is illustrated on an example from an ongoing research focusing on improvement of pupils' culture of problem solving. Because of the limited scope of this paper, only one aspect of a priori analysis is introduced, namely problem solving strategies.

2.9 7th grades' reactions to an « unusual » mathematical scenario

Kalliopi Pavlopoulou, Tasos Patronis ; Maria Andrikopoulou

Résumé : On a donné à des élèves d'un Collège Expérimental à Athènes un scénario qui combine la syntaxe mathématique avec des significations sociales et une dose d'humour critique. Les élèves devaient décoder un message relatif aux règles de la priorité des opérations algébriques, à travers d'un texte-adaptation d'une histoire de J. Thurber. Le scénario a aidé les élèves à s'impliquer dans une activité de caractère socio-mathématique et plus que la moitié de la classe a réussi à la tâche donnée.

Abstract : A scenario combining mathematical syntax with social meaning and a sense of humor was given to classes of 7th grade, in an experimental school of Athens. The students should decode a message related to priority of algebraic operations, through a text adapted from a story of J. Thurber. The scenario led the students to be involved in a socio-mathematical kind of activity and more than half of them to fulfill the given task.

2.10 Teaching and learning algebra in the transition between scholastic levels : a preliminary study.

Daniela Sanna

Résumé : Dans ce texte on analyse l'usage de la partie d'étudiants du langage algébrique dans les représentations et la résolution de problèmes concernant de contextes liés au réel. L'étude se fonde sur de résultats récents des recherches dans le domaine de la recherche en didactique de l'algèbre et prend en considération tant les études concernant les programmes officiels et les pratiques de l'enseignant aussi comme des études actuels sur la pré-algèbre et sur la relation entre l'enseignement et l'apprentissage de l'arithmétique et de l'algèbre. Cette communication concerne certains premiers résultats de notre étude, de la durée de deux ans, ayant le but d'analyser l'usage spontanée du symbolisme algébrique et des procédés moins formels dans la réponse à question nécessitant un processus de généralisation. Les niveaux scolaires choisis sont ceux correspondants aux niveaux de la transition école primaire-collège et collège-secondaire. Pendant ces phases de transition on retrouve la première approche avec le langage formel, la structure axiomatique des mathématiques, aussi bien que le passage de l'arithmétique à l'algèbre élémentaire.

Abstract : This paper is focused on students' use of algebraic language in order to represent and solve « real-life » problems. The study is based on recent developments in mathematics education, in particular related to the field of elementary algebra. We consider both studies on school curricula and teachers' practices, and recent experimental studies on pre-algebra and the relationship between teaching and learning of arithmetic and algebra.

The research highlights some preliminary results of a two-year study aimed at analyzing spontaneous students' use of algebraic symbolism and informal procedures for the solution of a particular kind of mathematical problems, namely generalization problems. The study involves classes which, in the Italian scholastic system, correspond to the transition between primary and secondary school and between secondary school and high school. These phases correspond also to a change of teachers who usually work with the same class of students respectively for five (students between the ages of 6 and 10), three (students between the ages of 11 and 13) and five years (students between the ages of 14 and 18). In these transitions a first approach to

formalized language and mathematical axiomatic structure occurs, together with the switch from arithmetic to elementary algebra.

2.11 Developing hypothetical thinking through four cycles of informal stochastic modelling

Ana Serradó Bayés

Résumé : Nous présentons une tâche consistant en un processus de modélisation informelle de la fréquence relative d'apparition de chaque voyelle dans les chaînes de caractères avec quatre cycles : un modèle pseudo-concret élaboré par un processus statistique de recherche, une modélisation statistique et validation par l'analyse de animations numériques et le transfert à une autre réalité. Chaque cycle commence par une question où les étudiants ont à générer leur hypothèse. Un cadre bidimensionnelle a été construit pour analyser l'hypothèse des élèves : le croissance de la pensée cognitive hypothétique et le cadre de la description de la distribution de la fréquence relative stabilisée. Les résultats permettent d'identifier les élèves d'identité maturation cognitive sur la pensée hypothétique avec un dessin initial de leurs hypothèse percevais de la réalité, la description verbale de l'hypothèse de ce qui peut se produire lors de l'analyse des animations numériques de données, le transfert de l'hypothèse de l'équivalence de certaines propriétés et processus, et la nécessité d'une preuve de la Loi des Grands Nombres.

Abstract : We present a task consisting in an informal modelling process of the relative frequency of appearance of each vowel in strings of characters with four cycles : a pseudo-concrete model developed through a statistical process of investigation, a statistical modelling and validation through the analysis of digital animations and the transference to another reality. Each cycle begins with a question where students have to generate their hypothesis. A bi-dimensional framework has been constructed to analyse students' hypothesis : the cognitive grow of hypothetical thinking and the Stabilized Relative Frequency Distribution Description Framework. The findings identify students cognitive maturation on hypothetical thinking with an initial drawing of hypothesis as perceptions of the reality, the verbal description of the hypothesis of what can occur when analysing digital animations of data, the transference of hypothesis about the equivalence of some properties and processes, and the need of a proof of the Law of Large Numbers.

2.12 Reasons to Believe : Mathematics and the Reality of Consumerism

Hauke Straehler-Pohl, Uwe Gellert, Nina Bohlmann

Résumé : Les mathématiques formatent certaines décisions que nous prenons et façonnent la manière de percevoir la réalité que nous vivons. Comment utilise l'idéologie les mathématiques, en affectant nos valeurs ou, même, en pénétrant nos désirs ? Après Žižek, l'idéologie est considérée comme la condition nécessaire pour comprendre le monde dans lequel nous vivons. Quand nous résolvons des problèmes sociale en utilisant la mathématisation, nous participons à la manifestation d'un fantasme idéologique : il y ait une correspondance entre la réalité des mathématiques et la réalité sociale. L'un des dilemmes éthiques de la réalité sociale du premier monde est celui des conséquences de la consommation. Dans notre présentation, nous allons décomposer une video de publicité d'un producteur mondial de limonade. Notre nous sommes concentrés sur le rôle idéologique des mathématiques : Comment les mathématiques sont utilisées afin de permettre au consommateur de se libérer de l'expérience inconscient de culpabilité lié à la consommation et à célébrer une fantaisie agréable et libératrice.

Abstract : Mathematics formats many of the decisions we make and it shapes the way we perceive the reality we live in. But what function serves mathematics for a certain ideology, in influencing our values or even penetrating our desires ? Following Žižek, ideology is seen as the necessary condition for making sense of the world we live in. When we solve problems that emerge from the social reality we live in by means of using mathematisation, we partake in the manifestation of the ideological fantasy that there is a mapping between the reality of mathematics and the social reality. One of the ethical dilemmas of the social reality

of the first world is that of the consequences of consumption. We will critically analyse a commercial of a global producer of lemonade. Our particular focus will be on the ideological role of mathematics and how it is used in order to allow the consumer liberating herself from the unconscious experience of guilt related to consumption and to solemnize a pleasant and liberating fantasy.

3 Sous-thème 3 : Réalités, technologies et expériences mathématiques

3.1 Proving processes in a Dynamic Geometry Environment : A case study

Madona Chartouny, Iman Osta, Nawal Abou Raad

Résumé : Sachant que les nouvelles technologies agissent comme organisateurs conceptuels de la connaissance, rechercher leur potentiel en matière de processus de preuve pourrait fournir des informations utiles pour comprendre si et comment cet outil peut appuyer des activités de preuve. Cette recherche, qui fait partie d'une plus grande recherche avec de nombreux participants et plusieurs instruments, analyse les processus cognitifs des élèves lorsque l'on travaille dans un environnement dynamique Géométrie (DGE) et les obstacles auxquels les élèves sont confrontés lorsqu'ils élaborent des preuves géométriques. Nous avons observé six paires d'élèves de grade 9 dans une école privée au Liban, qui ont travaillé en paires sur des problèmes ouverts et l'élaboration de preuves dans le domaine de la géométrie en utilisant un logiciel de géométrie dynamique, à savoir GeoGebra. Nous analysons les interactions entre les étudiants et le logiciel avec une attention particulière aux différentes modalités et aux types de conjectures formulées et aux justifications produites. Dans cette présentation, nous allons décrire et analyser le travail d'une paire.

Abstract : Knowing that new technologies act as conceptual reorganizers of knowledge, investigating their potential with respect to proof processes could provide useful information to understand whether and how this tool can support proving activities. This research, which is part of a larger one with many participants and more instruments, analyzes students' cognitive processes when working in a Dynamic Geometry Environment (DGE) and the obstacles that they face while they elaborate geometric proofs. We observed six pairs of ten-graders in a private school in Lebanon, while working in pairs on open proof problems in geometry using dynamic geometry software, namely GeoGebra. We analyze the interactions between students and the DGE with special attention to the different dragging modalities employed, and the types of conjectures formulated and justifications produced. In this presentation we will describe and analyze the work of one pair.

3.2 Primary graphs

Daniela Ferrarello

Résumé : Cet article décrit une activité conduite en primaire et qui avait pour but de motiver les élèves à faire des mathématiques créatives. C'est possible avec la théorie des graphes, parce qu'il y a la possibilité de dessiner et de jouer avec différents graphes. Cette proposition est fondée sur des travaux réalisés dans des laboratoires mathématiques avec des classes de CE1 et CE2.

Abstract : This paper describes an activity carried out in primary schools to motivate young students to enjoy mathematics and see it in a creative way. This is possible by introducing graph theory, because of the possibility to draw and to play with several graphs. The proposal is based on a real math laboratory experienced in third and fourth classes of primary schools.

3.3 La calculatrice comme milieu expérimental

Ruhal FLORIS

Résumé : Dans ce texte, à travers l'étude de tâches mathématiques intégrant l'utilisation de la calculatrice, nous nous illustrons de quelle façon cette utilisation peut prolonger l'expérience mathématique de

l'élève, dans le même sens que l'on dit que l'outil prolonge la main. Nous nous appuyons sur quelques activités prototypiques, destinées à des élèves de différents âges. Nous concluons par une réflexion sur les conditions de l'intégration de ce type d'activité dans l'enseignement en nous fondons sur les notions de milieu et de praxéologie.

Abstract : In this paper, through the study of mathematical tasks incorporating the use of the calculator, we illustrate how this use may extend the mathematical experience of the student, in the same sense that it is said that tool extends hand. We rely this on some prototypical activities for pupils of different ages. We conclude with a reflection on the conditions of the integration of this type of activity in teaching us basing on the concepts of « milieu » and praxeology.

3.4 The street lamp problem : discovering the triangle centres starting from a real situation

Gentile Elisa, Monica Mattei

Résumé : Cet article décrit une expérience d'enseignement : une activité de résolution de problème couplé à l'utilisation de GeoGebra a été proposé à des élèves de collège. Le problème proposé amène à la découverte des centres d'un triangle à partir d'une situation réelle : le problème de la lampe de rue. Les étudiants doivent décider le meilleur endroit pour mettre une lampe de rue afin d'éclairer l'ensemble de la zone piétonne triangulaire. L'activité commence par la manipulation de matériaux pauvres tels que l'image d'une zone piétonne et une torche pour simuler la lampe et se poursuit avec la transposition de cette exploration grâce à la technologie. GeoGebra aide les élèves à conjecturer, à découvrir des centres de triangle et leurs propriétés. En outre, cette activité oblige les élèves à expliquer leur approche du problème et à décrire en langage naturelle les principales propriétés des objets géométriques impliqués.

Abstract : This article describes a teaching experiment : a problem solving activity with the use of GeoGebra proposed to middle school students. The problem proposed involves the discovery of the triangle centres starting from a real situation : the street lamp problem. The students have to decide the best place to put a street lamp in order to enlighten the whole triangular pedestrian area. The activity starts with the manipulation of poor materials such as the picture of a pedestrian area and a torch to simulate the lamp and continues with the transposition of this exploration through technology. GeoGebra helps the students in conjecturing, discovering the triangle centres and recognising their properties. Furthermore this activity forces the students to explain their approach to the problem and to describe in natural language the main properties of the geometrical objects involved.

3.5 La pensée arithmético-algébrique dans la transition primaire-secondaire et le rôle des représentations spontanées et institutionnelles

Fernando Hitt, Mireille Saboya et Carlos Cortés

Résumé : Durant la CIEAEM65 ont été présentés les premiers résultats de notre recherche portant sur la pensée arithmético-algébrique. Cette année, nous souhaitons contribuer en rapportant l'analyse des résultats de la 2e partie de cette recherche. En effet, une expérimentation a pris place suite à la première autour du même thème, une pensée arithmético-algébrique comme prélude à la pensée algébrique à l'école secondaire. Dans le processus de construction d'une pensée arithmético-algébrique, nous avons analysé les productions spontanées des élèves face à une activité liée aux nombres polygonaux dans une approche qui suit un chemin naturel vers l'algèbre plutôt qu'une approche par résolution d'équations. Nous avons pu constater que ces représentations spontanées peuvent évoluer, dans un environnement à la fois technologique d'apprentissage en collaboration et de débat et d'auto-réflexion (ACODESA).

Abstract : In CIEAEM65 we present the first results of our investigation on the arithmetic-algebraic thinking and now we will continue with the analysis of the results of the second part of our research. In this

paper we present the results of the continuation of an experiment related to an arithmetic-algebraic thinking as a prelude to algebraic thinking in secondary school. In the process of building an arithmetic-algebraic thinking, we analyze the spontaneous students' productions when solving an activity related to polygonal numbers. We show that spontaneous students' representations may evolve in technologically collaborative learning environment, debate and self - reflection (ACODESA). In our approach to algebra, we chose a natural path instead of an approach by solving equations.

3.6 The use of technological resources for teaching trigonometry on teachers' education

Nielce Meneguelo Lobo da Costa, Maria Elisa Esteves Lopes Galvão, Maria Elisabette Brisola Brito Prado

Résumé : Dans cet article, nous présentons la recherche développée dans un processus de formation dont l'objectif était l'enseignement de la trigonométrie à l'utilisation des ressources technologiques . Une étude de recherche a eu lieu dans le cadre de la formation continue au Programme d'éducation Observatoire (Programa Observatório da Educação) et l'autre a été développé dans le cadre de la formation des futurs enseignants de mathématiques. La méthodologie utilisée dans les deux études était qualitative, avec une analyse interprétative. Dans le premier étude , nous avons discuté d'une situation de programmation avec le logiciel GeoGebra, qui a permis aux enseignants d' obtenir des outils pour discuter avec leurs élèves les variations des paramètres des fonctions impliquant des sinus et de cosinus et de leur impact sur le graphique. Dans le deuxième étude, nous présentons un exemple de discussion contextualisée associée à une fonction périodique pour lequel il a été créé un modèle pour une situation réelle. Avec l'aide de Cabri Géomètre - à simuler le mouvement d'une roue, un modèle a été construit, et, de l'élaboration d'un tableau de hauteurs, les futurs enseignants construisitla représentation graphique d'une fonction périodique, en articulant les deux représentations. Dans les deux études, le dynamique fournies par le logiciel a permis une expérimentation beaucoup plus riche que celle classique, sur l'enquête sur les propriétés et le comportement des fonctions trigonométriques.

Abstract : In this article we discuss research developed in training processes whose focus was the teaching of trigonometry with the use of technological resources. One research study occurred in the context of continuous training at the Education Observatory Program (Programa Observatório da Educação) and the other one was developed in the context of training future mathematics teachers. The methodology used in both studies was qualitative, with interpretative analysis. In the first research study, we discussed a situation involving programming with the Geogebra software, which enabled the teachers to get tools to discuss with their students the variations of parameters in functions involving sines and cosines and their impact on the chart. In the second research study, we present an example of a contextualized discussion associated to a periodical function for which it was established a model for a real situation. With the help of Cabri-Géomètre to simulate the movement of a Ferris wheel, a model was built, and, from the elaboration of a table of heights, future teachers built a draft of a periodical function chart, articulating both representations. In both studies, the dynamics provided by software enabled a much richer experimentation than the conventional one on the investigation about properties and behavior of trigonometric functions.

3.7 The activity of programming on the continued education of the mathematic teacher

Maria Elisabette Brisola Brito Prado, Nielce Meneguelo Lobo da Costa, Tânia Maria Mendonça Campos

Résumé : Cet article vise à présenter deux exemples d'activités sur la programmation et les concepts mathématiques qui faisaient partie de la recherche sur la formation continue des enseignants de mathématiques à l'usage des technologies numériques, développé dans le projet Observatoire de l'Enseignement , de UNIBAN , financé par la CAPES . La méthodologie utilisée dans les études a été développée à partir du point de vue de l'analyse qualitative sur des actions de formation à destination des enseignants de mathématiques qui travaillent dans Basique Education. Dans le premier exemple, la programmation de la situation est fait avec le logiciel GeoGebra et la notion de symétrie et dans le second, la programmation avec le langage Scratch

pour la création d'un micro monde pour explorer l'idée de se concentrer dans generalization. Les recherches ont été développées, en se concentrant actions de formation sur la base de l'approche constructiviste, qui nous ont permis de constater qu'il existe une possibilité pour les enseignants de l'éducation de base de reconstruire leurs connaissances professionnelles dans la perspective d'intégration de TPACK - Technologie, pédagogie et la connaissance du contenu.

Abstract : This article aims to present two examples involving the activity of programming and mathematical concepts that were part of research about the continued education of Mathematics teachers for the use of digital technologies, developed in the Education Observatory Project, from UNIBAN, funded by CAPES. The methodology used in the studies was developed from the perspective of qualitative analysis involving training actions aimed at mathematics teachers who work in Basic Education. In the first example, the situation involved programming using the Geogebra software and the concept of Symmetry and in the second, the programming with the Scratch language for the creation of micro world exploring the idea of generalization. The focus in that such research were developed, focusing formative actions based on the constructionist approach, allowed us to observe that there is a possibility for teachers of Basic Education to rebuild their professional knowledge in the integrative perspective of TPACK - Technology, Pedagogy and Content Knowledge.

3.8 Mathematics and concerts at stadiums

Alejandro Rosas, Jorge Luis Rosas, Leticia del Rocio Pardo

Résumé : Dans ce travail, nous présentons une activité didactique dans lequel les étudiants dans un cours de calcul intégral sont confrontés au problème de compter les sièges d'une section d'un stade de football. La difficulté est que la section est incurvée de sorte que les lignes ont des numéros de sièges, ce nombre augmente à partir de la première ligne sur le terrain de la rangée du haut. Deux groupes d'étudiants ont résolu le problème, il fallait la restriction qu'ils ne devaient utiliser un crayon, du papier et des livres, mais pas d'ordinateurs ou Internet. Le deuxième groupe a été en mesure d'utiliser toutes les ressources technologiques qu'ils voulaient. Lorsque nous avons analysé les réponses que nous avons trouvé une plus grande variété dans les moyens de résoudre le problème dans le groupe qui n'a pas la technologie, par exemple ils ont utilisé la géométrie, les progressions arithmétiques, sommes de Riemann et de l'intégration. Dans le groupe qui a eu l'occasion d'utiliser les ressources technologiques et internet nous avons trouvé deux types de solutions : ceux fondés sur des feuilles de calcul et les y compris l'utilisation de mathématiques de logiciels spécialisés. Une de nos conclusions est que les étudiants qui n'ont pas la technologie devait se rappeler les connaissances acquises dans d'autres cours y appliquer ces connaissances pour résoudre le problème

Abstract : In this work we present a didactic activity in which university students in a course of Integral Calculus face the problem of counting the seats of a section of a football stadium. The difficulty is that the section is curved so that the rows have different numbers of seats, this number increases from the first row on the field to the top row. Two groups of students solved the problem, one had the restriction that they should only use pencil, paper and books but no computers or internet. The second group was able to use all the technological resources they wished. When we analyzed the responses we found greater variety in the ways of solving the problem in the group that did not use technology for example they used geometry, arithmetic progressions, Sums of Riemann and integration. In the group that had the opportunity to use technological resources and internet we found two types of solutions : those based on spreadsheets and those including the use of specialized software math. One of our conclusions is that students who did not use technology had to remember the knowledge acquired in other courses y applied that knowledge to solve the problem.

3.9 Algebraic interactions emerging from a ICT school experience

Pili Royo, Joaquin Giménez

Résumé : Cet article concerne la question de recherche suivante : quel type d'interactions apparaît quand un groupe d'élèves de 13-14 ans tentent de résoudre des problèmes algébriques en utilisant les forums électroniques ? En particulier, quel est le rôle des médias pour faciliter le discours mathématique et à aider à travers un enseignement direct ? Ce travail doit être considéré comme un exemple de la compréhension scientifique de base des interactions à travers les processus de co-construction de sens de décision dans des environnements en ligne ou dans des environnements mixtes (Anderson, 2001). L'état des agents de transformation attribués aux TIC vaut la peine d'être pris en compte pour concevoir des interventions spécifiques et pour modifier les modèles pédagogiques, les pratiques en salle de classe, et les contextes scolaires dans les systèmes éducatifs afin de conduire les étudiants vers un importante et satisfaisant apprentissage (Rojano, 2003 : 138).

Abstract : The proposal relates a research proposal (type B) to the subtheme 3. We want to identify the role of forum interactions in a new algebraic experience using ICT. By analyzing such a task, we see the role and the implications of forum conversations as a powerful mediator for reflective interactions and global participation.

3.10 Early childhood spatial development through a programmable

Cristina Sabena

Résumé : Cette contribution porte sur les relations entre espace vécu dans l'expérience quotidienne vs l'espace comme une notion mathématique. S'appuyant sur la recherche psychologique sur la conceptualisation spatiale chez les enfants, quatre expériences ont été menées à l'école maternelle. Les expériences ont été réalisées avec un robot programmable avec une abeille-forme. De l'analyse macro et micro des activités, les résultats montrent i) la façon dont les activités robots ont un potentiel didactique à l'égard de la coordination entre les systèmes de référence égocentriques et allocentriques, ii) le rôle crucial de la parole orale et du gestes dans l'exécution des tâches de résolution de problèmes impliquant les relations spatiales avec le dispositif programmable, et iii) l'émergence de deux conceptualisations spatiales différentes au cours des activités : une est statique et global, et une autre dynamique et basé sur les chemins.

Abstract : This contribution addresses the relationships between space as lived in everyday experience vs space as a mathematical notion. On the background of psychological research on spatial conceptualisation in children, four teaching-experiments have been conducted in kindergarten school, in order to investigate children spatial conceptualization. The teaching-experiments have been carried out with the use of a programmable robot with a bee-shape. From the macro and micro analysis of the activities, results show i) how the robot-based activities have a didactic potential with respect to the coordination between egocentric and allocentric reference systems, ii) the crucial role of verbal speech and gestures in carrying out problemsolving tasks involving spatial relationships with the programmable device, and iii) the emergence of two different spatial conceptualizations during the artefact-based activities : a static and global one, and a dynamic and paths-based one.

3.11 The use of technology when teaching about the equal sign

Anna Wernberg

Résumé : En Suède, l'enseignement individualisé est privilégié pendant les cours de mathématiques. Cependant, des études récentes ont montré que les différences dans la réussite des élèves en mathématiques sont en grande partie dues à la qualité de l'enseignement. Cet article traite de la notion de l'objet d'apprentissage par rapport aux objectifs [1] (objectifs d'apprentissage) comme un moyen de promouvoir l'apprentissage des mathématiques. Une étude dans une salle de classe de quatrième où les élèves ont des difficultés avec le symbole égal est utilisé pour discuter comment la technologie peut affecter l'apprentissage. Le cadre théorique de l'analyse de cette étude est la théorie de la variation. L'hypothèse théorique est que l'apprentissage est toujours l'apprentissage de quelque chose, de sorte que la probabilité d'apprendre suppose une expérience de

la variété. L'enseignant dans l'étude a utilisé un « tableau blanc » pour soutenir l'apprentissage du symbole égal chez les élèves. Cependant, la manière restreinte dont la technologie a été utilisée a abouti à ce que les élèves n'ont pas reçus les expériences nécessaires de la variabilité essentielles pour obtenir une conception plus large de la notion et comment elle a été utilisée.

Abstract : In Sweden, the focus in mathematics lessons has been on individualising teaching. However, recent studies have shown that differences in students' mathematics achievement are largely due to the quality of the teaching. This paper discusses the notion of the object of learning in relation to goals (learning objectives) as a mean to promote learning of mathematics. A study in a Year 4 Swedish classroom where students had difficulties with the equals sign is used to discuss how technology may affect learning. The theoretical framework for the analysis of this study is variation theory. The theoretical assumption is that learning is always the learning of something, so the ability to learn presupposes an experience of variation. The teacher in the study used an interactive whiteboard to support the students' learning about the equals sign. However, the restricted way the technology was used resulted in the students not being provided with the necessary experiences of variability required to gain a broader conception of the concept and how it was used.

4 Multiculturalisme et réalité

4.1 Contraintes d'un problème et raisonnement mathématique

Teresa Assude, Anne Crumière & Jeannette Tambone

Résumé : Quelles sont les conditions favorables aux apprentissages mathématiques notamment à la résolution de problèmes mathématiques? Pour étudier cette question, nous avons identifié des épisodes de la biographie didactique d'une élève en difficulté face à la résolution de problèmes qui nous montrent l'importance pour le raisonnement de la prise en compte des contraintes du problème.

4.2 Langage, subjectivité et pratique : qu'appelle-t-on réalité en éducation mathématique ?

Samuel Edmundo Lopez Bello, Jean-Claude Régnier

Résumé : L'objectif de cette étude c'est de s'interroger sur l'usage de la réalité dans l'enseignement des mathématiques. La théorie utilisée est dans une perspective pragmatique basée sur les relations Wittgenstein et Foucault en ce qui concerne le langage, la pratique et sur les études ethnomathématiques françaises. Nous proposons une compréhension normative du langage et des savoirs mathématiques comme constituants des pratiques culturelles et façons de penser et d'agir. A partir de cette compréhension, il ne sera plus possible de considérer l'usage d'une réalité préexistant comme support empirique pour l'enseignement.

Abstract : What are the favourable conditions for mathematical learning specially in solving mathematical problems? To investigate this question, we identified episodes of a student's biography that show the importance of the problems constraints in mathematics reasoning.

4.3 The value of mathematics in different realities

Maria C. Johansson

Résumé : Cet article vise à discuter les mathématiques dans les processus de travail implicites et explicites et comment cela pourrait être lié aux mathématiques scolaires. Cela fait partie d'un débat plus large sur la valorisation des mathématiques dans la société. Les données ont été recueillies dans deux lieux de travail différents en Suède, une unité semi-urgence dans un hôpital et une entreprise de transport routier. Le matériel empirique recueilli à partir des observations et des entrevues indique que des ajustements de processus de travail implicites ont été fait lors de la recherche de solutions créative, parfois dans des situations

très critiques. Identifier une expérience basée sur la pratique pour les mathématiques est difficile à détecter, ayant un caractère presque insaisissable, et exige donc un examen attentif. Dans le processus de travail explicite, les caractéristiques mathématiques sont plus évidentes. En essayant de comprendre comment faire usage de ces résultats dans les programmes de mathématiques pour les élèves de formation professionnelle, non seulement le travail explicite mais aussi le processus de travail implicite doit être pris en compte. Par conséquent, avant la contextualisation des tâches dans les écoles, nous devons prêter attention à la relation entre les mathématiques explicites exigées et les compétences implicites en milieu de travail.

Abstract : The aim of this study is to examine the use of reality in mathematics education. In a pragmatic perspective, our theory is based on Wittgenstein and Foucault in relation to language, practice and on the ethnomathematical French studies. Thus, we propose a normative comprehension of language and mathematics knowledge both as constituting of cultural practices and ways of thinking and acting. As a conclusion, it will not be possible to consider the use of a pre-existing reality as empirical support for teaching of mathematics.

4.4 An investigation on the school socio-cultural identity and the perceived parental involvement on mathematics learning in Greece

Sonia Kafoussi, Andreas Moutsios-Rentzos, Petros Chaviaris

Résumé : Dans cette étude quantitative, l'accent est mis sur la relation entre l'influence exercée par les parents grecs sur les élèves par rapport à leur acquisition des mathématiques et l'identité socioculturelle de l'école fréquentée. 249 élèves, âgés de 11 à 12 ans, ont participé à cette étude provenant de trois écoles primaires d'identités différentes fondées sur l'origine ethnique des élèves inscrits (« ethnicité prévue », « ethnicité multiculturelle » et « notamment ethnicité dominante »). L'analyse a démontré l'influence importante qui est exercée par les parents sur les élèves de l'école multiculturelle ainsi que des modèles intra-familiaux dans l'influence des deux parents dans différentes sortes d'écoles.

Abstract : This paper sets out to discuss the mathematics in the implicit and explicit work processes and how it might be related to school mathematics. This is part of a wider discussion about what mathematics is valued in society. Data were gathered in two different workplaces in Sweden, a semi-emergency unit in a hospital and a road carrier company. The empirical material from observations and interviews indicates that in the implicit work process adjustments are made when finding creative solutions, sometimes in very critical situations. Identifying practice-based experience as to mathematics is difficult to detect, having an almost elusive character, and so needs careful consideration. In the explicit work process, the mathematical features are more obvious. In trying to understand how to make use of these findings in mathematics curricula for vocational students, not only the explicit but also the implicit work process needs to be taken into account. Consequently before contextualising tasks in schools, we need to pay attention to the relation between the explicitly demanded mathematics and the implicit workplace competences.

4.5 Stereotypes in mathematics textbooks as a potential additional obstacle in multi-cultural classrooms

Hana Moraová

Résumé : L'article concerne l'un des aspects d'une recherche plus vaste dans les valeurs culturelles et le contenu non-mathématique dans les manuels scolaires mathématiques qui sont utilisés en République tchèque. L'analyse des images et des contextes utilisés dans les manuels tchèques (Moraová, 2013) ainsi que l'analyse des images utilisées par les futurs enseignants et enseignants à l'école primaire (Moraová, en presse) montrent qu'ils mettent trop souvent en scène des images très conservatrices des gens et de leurs rôles. Cette stéréotypisation peut être significative pour la majorité des élèves tchèques mais très lointaine pour des élèves et étudiants des cultures différentes. C'est pourquoi il faudrait considérer les contenus culturels des

textes éducatifs (manuels ainsi que problèmes posés) pendant la planification des cours. Les auteurs de cet article s'orientent sur certaines images des manuels tchèques et certains problèmes qui pourraient provoquer des difficultés culturelles chez les élèves étrangers et pourraient créer des obstacles additionnels dans leur éducation.

Abstract : The paper focuses on one aspect of a larger research in cultural values and non-mathematical content of mathematics textbooks used in the Czech Republic. Analysis of images and contexts used in Czech textbooks (Moraová, 2013) as well as of images used in problems posed by Czech pre-service primary and in-service mathematics teachers (Moraová, in print) show that they far too often present very conservative images of people and their roles. The assumption here is that these stereotypical images may be meaningful to Czech majority pupils but will be very distant to pupils and students from different cultural backgrounds. If this is the case, then cultural contents of learning texts (textbooks as well as problems posed) need to be paid additional attention in lesson planning. In the here presented paper, the authors focus on selected images from Czech textbooks and word problems that might be culturally difficult to foreign pupils and may be an additional burden in their education.

4.6 Odysseus' proving journeys to proof : an investigation on cognitive and affective realities

Andreas Moutsios-Rentzos & Faidra Kalozoumi-Paizi

Résumé : Dans cette étude de cas, nous étudions les voyages cognitifs et affectifs d'un étudiant en mathématiques de la 2e-année, Ulysse, comme il tente de répondre aux questions de prouver, au type d'examen. L'analyse préliminaire a révélé que les voyages à la fois affectifs et cognitifs d'Ulysse se passent à deux réalités distinctes : sa réalité interne sur ce qui constitue une réponse à la question donnée et la réalité sociale des examens.

Abstract : In this quantitative study, we focus on the relationships between the Greek students' perceived parental influence on their mathematics learning and the sociocultural identity of the school they attend. 249 11 and 12 year old students participated in the study attending three primary schools with different identities based on the enrolled students' ethnic origin ('expected', 'multicultural' and 'mainly of dominant ethnicity'). The analysis revealed the higher perceived parental influence of the students of the 'multicultural' school, as well as intra-family patterns in the perceived influences of the two parents that transcend all schools.

4.7 A multilingual mathematics classroom : Various realities

Eva Norén, Lisa Boistrup

Résumé : Cet article présente une étude conduite dans une classe de mathématiques multilingue, où les différentes réalités sont analysées en utilisant les concepts de discours et d'agence. Les données d'une étude ethnographique précédente sont utilisées, en observant comment les différentes expériences des élèves fonctionnent en apprennent la mathématique. Nos résultats démontrent comment les expériences hors de l'école sont utilisées dans leur apprentissage de mathématiques. Ces expériences peuvent être relatées aux traditions suédoises de l'enseignement dans l'école primaire, où par exemple les contes sont utilisés. Consacrant du temps à la communication, et aux activités où les élèves ont la possibilité d'apporter une contribution au contenu mathématique et au savoir partagé dans la classe, paraît faire élèves maintenir l'objectif aux idées de mathématique. L'inclusion des questions et réponses des élèves dans les pratiques de classe, ont soutenu les élèves étant apprenants actifs. En effet, l'agence édictée des étudiants ont maintenu un discours de dialogue dans la mathématique scolaire.

Abstract : In this paper we give account for a study where various realities in a multilingual mathematics classroom are analysed through the concepts of discourse and agency. We draw on a previous ethnographic study, revisiting some data with a focus on how students' earlier experiences are taken into account for their learning of mathematics. In the findings we describe how out of school experiences of students are

taken into account in the learning of mathematics. Those experiences relate to Swedish teaching traditions in primary school, such as the use of fairy tales. Devoting time to communication and activities where there were opportunities for students to contribute to content matter and shared knowledge production seemed to make students maintain focus on mathematical ideas. The inclusion of students' inquiries and students' responses in the classroom practices supported students as active learners, at the same time as students' enacted agency maintained a dialogic school mathematical discourse.

4.8 Bringing students out- and in- school knowledge : teaching young Roma children mathematics and language through their everyday experience

Charoula Stathopoulou, Christos Govaris, Peter Appelbaum, Lena Gana

Résumé : La recherche a révélé que l'intégration des connaissances préalables des élèves dans l'enseignement génère des programmes ayant du sens et augmente la participation des élèves (Civil, 2007). Dans notre travail, nous comblons les expériences environnementales de jeunes enfants roms dans l'éducation préscolaire afin d'améliorer leur participation et leur performance à l'école ; nous faisons des liens entre leurs rôles dans la salle de classe et dans la société en général, entre l'enseignement des mathématiques et de la langue à travers des activités interdisciplinaires. Ce texte explique une intervention de recherche unique : trois chercheurs directement impliqués dans tel un projet d'école discutent de leur expérience avec un quatrième chercheur d'un autre pays, l'interprétation ainsi que l'analyse est produit de façon plus large en termes de théories ethno culturelles.

Abstract : Research has revealed that incorporating students' funds of knowledge in teaching generates meaningful curriculum and increases student participation (Civil, 2007). In our work we bridge environmental experiences of young Roma children in preschool education in order to improve their participation and their performance in school ; we make connections between their roles in the classroom and in the broader society, teaching mathematics and language through interdisciplinary activities. This report represents a unique research intervention : Three researchers directly involved in a school project concerning discuss their experience with a fourth researcher from another country, interpreting together the work more broadly in terms of cultural theories and ethnomathematics.

4.9 Stage « Hippocampe-Math » et jeunes décrocheurs

Jeannette Tambone, Teresa Assude

Résumé : La recherche que nous présentons ici s'intéresse dans le processus de décrochage-raccrochage scolaire, au moment où des jeunes stagiaires inscrits à l'Ecole de la Deuxième Chance raccrochent. Comment ces jeunes reprennent-ils le cours de leurs apprentissages ? A partir de l'observation du fonctionnement et des effets d'un dispositif innovant, intitulé « stage Hippocampe-Math », nous analysons l'évolution du rapport au savoir mathématique de ces jeunes raccrocheurs.

Abstract : The research presented here is interested in the process of school dropout and return to school (« décrochage-raccrochage ») for young trainees registered on the « second chance foundation » (« Ecole de la deuxième chance »). How do these young people to re-engage their learning ? We analyze the evolution of the relationship of these young people to mathematical knowledge based on observation of the functioning and the effects of an innovating device, entitled « Stage Hippocampe ».