

ANNALES DE DIDACTIQUE ET DE SCIENCES COGNITIVES
VOLUME 8, ANNÉE 2003 : CONTRIBUTIONS (PARTIE 1) DU COLLOQUE
ARGENTORATUM 2002.

Raymond DUVAL, *Décrire, visualiser ou raisonner : Quels apprentissages premiers de l'activité mathématique ?*

L'observation des phénomènes, l'enregistrement de données nouvelles et leur description ont un rôle primordial dans le travail scientifique. L'importance des tâches de description dans l'apprentissage ne tient pas seulement au fait qu'elles sont intrinsèques à l'observation des phénomènes, base de toute connaissance, mais qu'elles consistent également en une activité de représentation qui implique la mobilisation d'un ou plusieurs registres sémiotiques et qui dépend de leur maîtrise par les élèves. Mais ce fait que toute description soit une démarche de représentation soulève plusieurs questions décisives pour les recherches sur l'apprentissage des mathématiques.

Rudolf STRAESSER, *L'inverseur de Peaucellier : décrire en géométrie.*

A propos de la géométrie, l'auteur souligne d'une part un aspect plutôt négatif : le manque actuel d'une théorie satisfaisante pour les systèmes sémiotiques non langagiers, et d'autre part un aspect intéressant dans les applications pédagogiques : des possibilités d'utilisation concrètes.

Dominique LAHANIER-REUTER, *Tableaux et parcours de lecture.*

Cet article s'inscrit dans le cadre théorique élaboré par Raymond Duval de la description typologisante de l'organisation de l'information en tableaux. Il se propose de mettre en évidence la situation paradoxale suivante : il semble qu'il soit nécessaire de mobiliser divers types de tableaux pour rendre compte d'un "corpus de données" mathématiques, tandis que les apprenants paraissent refuser cette diversité.

Dominique GUIN, *Regards cognitifs sur l'activité mathématique instrumentée par les T.I.C.*

L'analyse cognitive d'une activité instrumentée demande la prise en compte d'une part des potentialités, d'autre part des contraintes de l'artefact. Les études précises de Raymond Duval, sur la situation de l'élève qui doit simultanément gérer les différents registres de plusieurs environnements, conduisent notamment à introduire dans la conception des Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain (EIAH) des notions comme celle d'orchestration instrumentale.

Athanassios GAGATSI, M. SHIAKALI et A. PANAOURA, *La droite arithmétique comme modèle géométrique de l'addition et de la soustraction des nombres entiers.*

Ce texte présente une étude théorique et expérimentale sur la droite arithmétique comme modèle géométrique pour l'addition et la soustraction des nombres naturels. Quatre questionnaires ont été proposés aux élèves grecs de l'école primaire à Chypre. Les difficultés repérées pourraient s'expliquer par une double nature de la droite arithmétique en tant que modèle et par les différentes conceptions des élèves liées à la représentation des nombres et à la représentation simultanée sur la droite arithmétique des nombres et de leurs opérations.

Maryvonne PRIOLET et Jean-Claude REGNIER, *Problèmes arithmétiques et registres sémiotiques : pratiques d'enseignants de cycle 3 de l'école primaire.*

A partir de données recueillies lors d'une enquête auprès d'enseignants de l'école élémentaire, cet article vise à communiquer quelques éléments de réponses à la question suivante : « Dans quelle mesure les élèves du cycle des approfondissements (classes de CE2) sont-ils effectivement confrontés à l'utilisation de supports rassemblant des problèmes arithmétiques présentés sous la forme d'une pluralité de registres sémiotiques ? »

Robert ADJIAGE, *Registres, grandeurs, proportions et fractions.*

Une expérience d'enseignement s'appuyant sur les logiciels ORATIO visait les liens entre diverses formes d'expression des nombres rationnels à l'école et leur conceptualisation. La résolution des problèmes liés aux grandeurs physiques apparaît cependant particulière. Une nouvelle expérience, séparant et articulant les champs physiques et mathématiques, a renforcé le rôle des grandeurs. La droite graduée apparaît comme un registre de transition entre les modes de fonctionnement physique et sémiotique et un outil privilégié de la représentation et du traitement des problèmes rationnels liés aux grandeurs. On analyse les premières observations faites en 6ème.

Florence FAUVET, *Traitement de pathologies de l'apprentissage : démarches issues de la didactique des mathématiques. Etude d'un cas.*

Un travail avec François Pluinage a permis l'élaboration, pour les mathématiques, de démarches spécifiques à la prise en charge de jeunes patients qui présentent des pathologies neurologiques ou des troubles de développement du langage oral et de l'acquisition du langage écrit (lecture, orthographe, graphisme, calcul). Des présentations originales des données mettent en relief des caractéristiques habituellement discrètes, facilitent la perception et le traitement des informations, et permettent les apprentissages. Ces techniques inscrites dans une démarche thérapeutique dégagent aussi des voies d'intervention pédagogique pour l'élève "standard".

Pierre BELMAS, *Apprentissage de la proportionnalité et symbolisations chez des élèves en échec scolaire de SEGPA.*

La recherche étudie l'interactivité entre diverses symbolisations et la conceptualisation de la proportionnalité. Des problèmes dits de quatrième proportionnelle ont été proposés à une classe de 4^e de SEGPA. L'expérimentateur, aidé par le maître lors des moments collectifs, va proposer aux moments estimés opportuns l'utilisation de symbolisations pour provoquer notamment des ruptures cognitives, afin que les élèves puissent modifier leur représentation des problèmes. Un suivi individuel d'élèves sélectionnés, aux résultats contrastés, permet de mesurer l'évolution de leur *profil cognitif* tout au long de l'expérimentation.

Luis RADFORD, *Narratives, expressions algébriques et calcul formel : de la constitution à la transformation du sens.*

Deux problèmes se posent chez les élèves en début d'apprentissage de l'algèbre. Le premier est celui de la *constitution* du sens d'une expression symbolique. Le deuxième est celui de la *transformation* à laquelle on doit soumettre le sens précédent, afin de pouvoir effectuer, sur l'expression symbolique en question, des traitements de type syntactico-formel. On discute ces problèmes à partir d'observations en classe de l'activité mathématique de trois groupes d'élèves de 15 ans. L'analyse est conduite en s'inspirant de la phénoménologie de Husserl.

Yves GIRMENS, Myrene LARGUIER, Sylvie PELLEQUER, *L'apprentissage de la démonstration au collège, des tâches nouvelles en référence aux travaux de Raymond Duval.*

En partant du constat des difficultés des élèves dans l'apprentissage de la démonstration et en prenant appui sur les travaux de Raymond Duval, on a tout d'abord étudié des écrits de démonstration produits par des élèves de collège pour analyser leur validité. Dans un second temps, on tente d'identifier les enjeux de l'apprentissage du raisonnement déductif et d'élaborer des propositions d'enseignement adaptées à ces enjeux.

Guy NOËL, *Pour une approche TGF dans les logiciels didactiques.*

La mise en évidence du rôle des registres de représentation sémiotique est un des acquis de la didactique. Pour quelques logiciels didactiques d'usage courant, on examine quels registres y sont mis en œuvre. Que pourrait être alors une nouvelle génération de logiciels prenant en charge plusieurs registres et les conversions entre eux ?

Fernando HITT, *Le caractère fonctionnel des représentations.*

Dans le passé, l'accent était mis sur l'étude des représentations mentales, puis on ne s'est plus occupé que des représentations sémiotiques. Il faut un équilibre pour expliquer l'apprentissage en

général et la construction de concepts mathématiques en particulier. L'article met l'accent sur le caractère fonctionnel des représentations ; il s'agit surtout comprendre leur rôle dans l'apprentissage, en considérant l'ensemble des représentations sémiotiques produites par un individu en situation de construction d'un concept ou de résolution d'un problème.

Armando CUEVAS et François PLUVINAGE, *Les projets d'action pratique, éléments d'une ingénierie d'enseignement des mathématiques*.

Cet article envisage les fondements d'une ingénierie d'enseignement des mathématiques pour des niveaux voisins du baccalauréat. Les références à l'activité des élèves conduisent à un modèle didactique orienté vers un enseignement à forme participative. Afin d'en étudier la faisabilité, on a mis en œuvre des scénarios comportant des *projets d'action pratique* : pour l'acquisition du concept de pente d'une droite dans le plan repéré, un projet d'escaliers, pour l'acquisition de concepts statistiques, un projet de conception et fabrication d'un siège.