Annales de Didactique et de Sciences Cognitives

Volume 6, 1998

Résumés

F. HITT (p. 7 à 26)
Systèmes sémiotiques de représentation liés au concept de fonction
La compréhension du concept de fonction implique l'articulation cohérente des différents registres sémiotiques (Duval, 1993, p. 41) qui entrent en jeu dans la résolution d'un problème lié à ce concept. Prenant pour base quelques études préliminaires expérimentales, 14 questionnaires ont été élaborés pour mesurer les difficultés qu'on peut avoir avec ce concept. Cette étude expérimentale a été faite avec des maîtres de mathématiques (école secondaire) au Mexique. Les résultats montrent que selon la tâche demandée, les maîtres ont des difficultés de nature différente de celles des élèves. Par exemple, les maîtres peuvent reconnaître sans problème les représentations graphiques de fonctions comme la valeur absolue. Les fonctions polynômes et les représentations graphiques de fonctions comme la valeur absolue, les fonctions polynômes et les fonctions trigonométriques, mais certains éprouvent des difficultés à voir que quelques-unes des courbes (cercle, ellipse, …) ne correspondent pas à des graphes de fonctions. Par contre, pour la majorité des élèves, presque toutes les courbes sont des représentations graphiques de fonctions.

M-P. ROMMEVAUX (p. 27 - 65)
Le discernement des plans dans une situation
Peut-on apprendre aux élèves à voir dans l'espace ? C'est à cette question que nous essayons d'apporter une réponse. Il apparaît que les principales difficultés rencontrées dans la résolution d'un problème de géométrie tridimensionnelle se situent dans le discernement des différents plans entrant dans les situations étudiées et représentées. La complexité mathématique, due aux diverses définitions d'un plan et la complexité heuristique, due aux représentations en perspectives des situations tridimensionnelles, ont été évaluées. Leurs interactions sont schématisées par un double indice dont les variations permettent d'analyser les difficultés d'un problème de géométrie tridimensionnelle. Elles nous ont permis de construire une séquence d'apprentissage. La séquence, dont nous détaillerons les trois phases, a été expérimentée et évaluée. Nous donnerons enfin quelques-uns des résultats obtenus.

C. DUPUIS - S. ROUSSET-BERT (p. 67 - 87)
De l'influence des représentations disponibles sur la résolution de problèmes élémentaires de probabilité et sur l'acquisition du concept d'indépendance
Lors de l'initiation aux probabilités, quels sont les changements de représentation à introduire pour faciliter la compréhension des phénomènes et à quel moment les introduire ? Les recours aux modélisations quasi linguistiques, au faux concret évoqué ou aux seules écritures symboliques ne sont pas suffisants pour la compréhension de l'indépendance en probabilité, quand ils ne créent pas eux-mêmes des obstacles. Dès le début, la pratique de changements de registres dans la représentation de situations d'indépendance et de dépendance, utilisant les registres que constituent les arbres et les tableaux de probabilité, permet de donner du sens à l'indépendance en probabilité.

I. BECK - M. VAILLANT (p. 89 -115)
Comprendre un texte argumentatif
Comprendre un texte argumentatif est devenu une exigence importante dans l'enseignement secondaire. Cet article présente deux types d'analyse de l'organisation d'une démarche d'argumentation. L'une se fonde sur la présence de marques linguistiques. L'autre se fonde sur le statut des propositions et sur le degré de conviction induite par la seule compréhension de leur contenu. Ces deux types d'analyse sont utilisés sur des textes et des items d'un questionnaire de l'évaluation nationale à l'entrée en seconde. On peut alors voir toutes les difficultés soulevées par l'enseignement et l'évaluation de l'argumentation. Cela ouvre de nouvelles pistes sur les rapports entre compréhension de texte, argumentation et démonstration qui doivent être pris en compte dans une perspective d'apprentissage.

F. PLUVINAGE - A. MALLIER (p. 117 - 124)
Le repérage des difficultés de lecture à l'aide du français et des mathématiques
Depuis la rentrée de septembre 1989, tous les élèves français qui entrent au collège (vers 11 ans) se voient proposer une évaluation. L'une des utilisations de ces résultats dans la classe, tant à des fins individuelles que collectives, est de s'attaquer aux difficultés apparentées à l'illettrisme. Bien que les professeurs des écoles connaissent les questions posées au fil des années lors de cette évaluation, nous notons une pente décroissante du taux général de réussite. Il semble que les résultats de l'élève moyen ne changent pas, mais que la proportion des élèves ayant de sévères difficultés d'emploi de la langue augmente dans la population. Une explication de ce phénomène pourrait se trouver dans la mise en œuvre d'une instruction officielle pour l'école primaire : pas de travail écrit après la classe (pas de devoirs écrits à faire à la maison). Les disciplines de l'évaluation nationale sont Mathématiques et Français. Certaines questions de Mathématiques s'avèrent aussi pertinentes que des items de Français pour repérer des difficultés de lecture. De plus, quand on s'attache à la population d'élèves spécifiquement suivis en raison de difficultés scolaires déjà identifiées, on note que la liste des items ordonnés par taux décroissants de réussite diffère de celle obtenue pour l'ensemble des élèves. Les questions de Mathématiques y sont mieux placées, relativement. Il pourrait en résulter la possibilité de trouver en Mathématiques des voies d'apprentissage particulièrement intéressantes pour les élèves "en difficulté".

F. PLUVINAGE (p. 125 - 138)
La nature des objets mathématiques dans le raisonnement
On considère l'acquisition du raisonnement mathématique comme un objectif d'enseignement difficile à atteindre. Il nous paraît intéressant de compléter des études déjà présentées sur ce sujet par des considérations sur la nature des objets en jeu. Dans le discours, trois types d'objets méritent d'être distingués : les objets physiques (exemple : un canard), les objets culturels (exemple : un carré) et les objets mathématiques (exemple : une fonction). Le classique triangle signifiant-signifié-référent n'est véritablement pertinent que pour les objets physiques, d'autres schémas sémantiques fonctionnent pour les deux autres types d'objets. On les étudie dans l'exemple des nombres rationnels, tant au travers de leurs écritures et représentations traditionnelles que dans les formats offerts et les formules de caractère nouveau qu'utilisent les tableurs et certains logiciels de calcul. Ce qui focalise notre attention, c'est l'ensemble des activités de traitement dans un registre d'expression et de conversion entre registres différents praticables dans l'enseignement.

R. DUVAL (p. 139 - 163)
Signe et objet (1) : Trois grandes étapes dans la problématique des rapports entre représentation et objet
Les notions de signe et d'objet sont deux notions clés pour analyser l'acquisition des connaissances mathématiques en formation initiale. Les signes, qui ne doivent pas être confondus avec de simples notations, permettent des représentations dont les possibilités de traitement et d'explicitation changent avec le système sémiotiques utilisé. Et les objets, qui ne doivent être confondus avec des "choses manipulables", correspondent à des visées intentionnelles de signification, qui restent invariantes quand on change de système sémiotique de représentation. Les notions de signe et celles d'objets apparaissent alors comme des notions étroitement liées. Le but de cet article est de montrer comment le caractère fondamentalement sémiotique des représentations a émergé depuis Descartes, plus particulièrement avec le développement des connaissances mathématiques au XIXe siècle et durant la première moitié du XXe siècle. Pour suivre historiquement cette émergence, le rapport entre représentation et objet est pris comme fil conducteur. Trois grandes étapes apparaissent. Chacune se caractérise par une problématique particulière pour définir ce rapport, par une nouvelle méthode d'analyse des représentations et par une description différente des processus cognitifs permettant la production de représentations.

R. DUVAL (p. 165 - 196)
Signe et objet (II) : Questions relatives à l'analyse de la connaissance
Il y a maintenant deux approches qui sont classiquement adoptées pour analyser l'acquisition des connaissances mathématiques : l'approche épistémologique, qui s'appuie surtout sur l'histoire des mathématiques, et l'approche didactique à l'échelle des classes. Ces deux approches sont en fait très difficiles à articuler et elles laissent de côté l'architecture cognitive et la conscience des sujets qui doivent apprendre les mathématiques. En réalité, pour étudier les phénomènes relatifs à l'acquisition des connaissances, nous devons distinguer et prendre simultanément en compte trois points de vue : le point de vue scientifique, le point de vue cognitif et le point de vue phénoménologique. Le propos de cet article est la comparaison des exigences et des contraintes propres à ces trois points de vue dans l'analyse de ce qu'est la connaissance et dans celle des processus de son acquisition. Aucun, pris isolément, ne permet de comprendre les processus d'acquisition de connaissances en formation initiale et les différents parallélismes qui peuvent apparaître en surface, entre des distinctions considérées comme évidentes, se révèlent trompeurs. L'un des problèmes fondamentaux à résoudre pour l'apprentissage, est la possibilité d'une description qui permette de saisir l'articulation des exigences et des contraintes propres à ces trois points de vue. C'est dans cette perspective qu'un modèle du fonctionnement de la connaissance requis pour l'apprentissage des mathématiques par un sujet est esquissé.

R. DAMM (p. 197 - 212)
Les problèmes de pourcentage : une application des problèmes de conversion proportion - quantité
La difficulté importante des problèmes de modélisation porte sur l'analyse et la compréhension de l'énoncé. C'est par rapport à cette difficulté que des représentations non-discursives peuvent être essentielles. Nous avons expérimenté avec des élèves un type de représentation qui peut être utilisé aussi bien pour les problèmes de conversion proportion-quantité, les problèmes de mélange et les problèmes de pourcentage. C'est l'élaboration et le fonctionnement de ce type de représentation que nous décrivons dans cet article.