

NOTE DE LECTURE

SEMIOSIS ET PENSEE HUMAINE. REGISTRES SEMIOTIQUES ET APPRENTISSAGES INTELLECTUELS

par Raymond DUVAL, aux éditions Peter Lang

**G. KUNTZ
IREM de Strasbourg**

Cet ouvrage est le fruit de 25 ans de travail à l'IREM de Strasbourg. Raymond Duval y a animé des recherches, des enquêtes, des expériences dans des classes de collège et de lycée. Il a publié de nombreux articles sur la compréhension de textes, l'apprentissage du raisonnement, l'interprétation des représentations graphiques et des figures géométriques et les changements de registres de représentation. Tout au long de ces années, il a apporté ses compétences, son regard original et son sens de la contestation aux divers groupes de recherche de l'IREM et aux étudiants préparant une thèse. S'il a beaucoup donné à l'IREM de Strasbourg, celui-ci le lui a bien rendu : le livre est nourri des innombrables débats, souvent passionnés, avec les animateurs de l'IREM et les chercheurs en didactique.

Publiée chez Peter Lang, cette synthèse, riche et ambitieuse, des travaux passés sera incontestablement un ouvrage de référence en formation initiale (IUFM) et continue des enseignants. Son mérite consiste à établir des liens, étroits et indispensables, entre l'apprentissage des mathématiques et celui de la langue naturelle.

La particularité de l'apprentissage des mathématiques tient à ce que ces activités cognitives requièrent l'utilisation de systèmes d'expression et de représentation autres que le langage naturel ou que les images : systèmes variés d'écriture pour les nombres, notations symboliques pour les objets, écritures algébrique et logique (qui prennent le statut de langues parallèles au langage naturel pour exprimer les relations et les opérations), figures géométriques, représentations en perspective, graphes cartésiens, réseaux, diagrammes, schémas, etc. Pour Raymond Duval, l'utilisation de multiples systèmes sémiotiques de représentation et d'expression est indispensable au développement de l'activité mathématique. Le progrès des connaissances s'accompagne toujours de la création et du développement de systèmes sémiotiques nouveaux et spécifiques qui coexistent plus ou moins avec le premier d'entre eux, la langue naturelle.

L'élève qui sait coordonner les représentations relevant de systèmes sémiotiques variés, qui passe harmonieusement des uns aux autres se distingue (l'expérimentation le prouve) par une modification profonde de ses initiatives, de ses démarches et par un saut qualitatif de ses productions.

La sémiotique (acte d'appréhender des représentations sémiotiques imaginées par d'autres et d'en produire soi-même, mentalement ou matériellement) est intimement liée à la qualité de la néosis, l'acte de concevoir par la pensée (appréhension conceptuelle d'un objet, discrimination d'une différence ou compréhension d'une inférence). **Pour Duval, il n'y a pas de néosis sans sémiotique.** La capacité de coordonner des registres sémiotiques n'est pas une conséquence de la conceptualisation. Au contraire, le degré de maîtrise de la sémiotique (impliquant pluralité et coordination de registres sémiotiques) détermine l'étendue et la profondeur du champ de conceptualisation d'un individu. La sémiotique est intrinsèque au fonctionnement de la pensée humaine.

Le premier chapitre examine les conséquences de ce postulat, en particulier la non-congruence de certaines représentations sémiotiques, source de nombreux échecs en mathématiques.

Les fonctions discursives d'une langue font l'objet du second chapitre. Au nombre de quatre, **elles sont inséparables des fonctions cognitives.** La fonction référentielle, hypertrophiée en mathématiques, sert à désigner les objets. La fonction apophantique permet la constitution d'un énoncé complet au sujet des objets désignés. La fonction d'expansion discursive conduit à l'articulation d'énoncés complets en une unité cohérente. Enfin, la fonction de réflexivité discursive attribue des jugements de valeur (doute, conviction etc.) à ces énoncés complets (l'objectivation consiste pour l'individu, à s'expliquer à lui-même les conflits, les potentialités, les questions nées de l'apprentissage, sans souci de communiquer avec autrui. Dans cette phase, toute intervention extérieure serait néfaste). Ces quatre fonctions discursives sont à œuvre, avec des accentuations diverses dans toutes les formes de discours : récit, description, explication, raisonnement (avec sa composante théorique d'argumentation et sa composante logique de déduction). Elles doivent être clairement distinguées des trois fonctions méta-discursives de communication, de traitement des fonctions cognitives et d'objectivation des représentations virtuelles (contrôle qu'un individu peut avoir sur ses activités, ses vécus et sur les potentialités d'un monde imaginaire ou personnel !).

Duval applique le modèle précédent au passage du langage naturel aux langages formels. La traduction d'un énoncé en langage naturel dans celui, par exemple, des prédicats du premier ordre (avec ses fonctions proportionnelles, ses quantificateurs, ses variables et ses fonctions de vérité) soulève des difficultés considérables de non-congruence qui ont conduit à opposer langues naturelles et formelles. Au contraire, l'analyse fonctionnelle met en évidence leur articulation.

Le cas des figures géométriques est abordé dans le quatrième chapitre. Voici un cas original de système de représentations sémiotiques, qui ne remplit aucune fonction discursive et dont l'interprétation perspective semble devenir prépondérante sinon suffisante ! La compréhension du fonctionnement heuristique d'une figure dans la démarche géométrique (cf. Repères-IREM n° 17) permet de renouveler l'enseignement de la géométrie au collège.

Le raisonnement fait l'objet du cinquième chapitre. Activité multiforme, il recouvre des démarches aussi éloignées que la démonstration et l'augmentation et comprend des aspects psychologiques, logiques et épistémologiques que l'on a tendance à opposer, donc à isoler. Duval en propose une analyse fonctionnelle et structurale. Pour chaque

proposition, il distingue valeur épistémique et valeur de vérité d'une part, statut et contenu d'autre part. Cette double distinction lui permet de montrer en quoi le raisonnement diffère de toute autre activité discursive (récit, description, explication...). Elle conduit à séparer le raisonnement déductif de l'argumentation (malgré un emploi des mêmes expressions linguistiques et d'organisations discursives très voisines). Enfin elle conduit à la certitude de la vérité.

La compréhension de textes occupe le dernier chapitre. Là encore, le recours à plusieurs registres sémiotiques se révèle fécond pour l'acquisition des différents modes de segmentation et de recontextualisation. Il s'agit de déterminer les registres utiles dans chaque situation et de proposer des règles de conversion entre eux. Cette approche, féconde pour comprendre des textes mathématiques en fin d'enseignement primaire et au collège, s'étend avec succès à l'analyse et à la compréhension de presque tous les genres de textes.

Avec ce livre, Raymond Duval apporte une pierre importante à l'édifice, un peu ébranlé, de l'enseignement des mathématiques. Il le replace dans le cadre plus vaste des activités cognitives humaines. Dans cet éclairage, leur spécificité se manifeste à l'évidence, ainsi que les parentés et les dépendances avec d'autres domaines de la connaissance.

Ce livre va soulever des débats passionnés parmi les spécialistes des mathématiques, de la linguistique, des sciences de l'éducation et de la psychologie. Cette perspective n'est pas pour déplaire à Raymond Duval : ils prolongeront simplement ceux, si féconds, des séminaires, des groupes de recherches et des rencontres dans les couloirs de l'IREM de Strasbourg où, par delà la connaissance, se sont nouées de solides amitiés.