
Psychologie des apprentissages et didactique des mathématiques

Introduction

Joëlle Vlassis

*Université du Luxembourg
Faculté des Lettres, des Sciences Humaines, des Arts et des Sciences de l'Éducation
Campus de Walferdange – Route de Diekirch
L – 7220 Walferdange
joelle.vlassis@uni.lu*

Les articles exposés dans ce numéro e-298-01 sont issus des communications présentées dans le cadre d'une journée, subsidiée par le Fonds National belge de la Recherche, sur le thème : « A propos de la psychologie des apprentissages scolaires en mathématiques : en quoi diffère-t-elle de la didactique des mathématiques ? Y a-t-il compatibilité entre ces deux approches ? ». Cette journée a été organisée à l'Université de Liège par Maggy Schneider, professeur de didactique des mathématiques et responsable du groupe de contact FNRS « Recherches en didactique des sciences et des mathématiques, en collaboration avec Marcel Crahay, professeur en sciences de l'éducation aux Universités de Genève et de Liège.

De manière générale, il est souvent admis que la didactique des mathématiques, comme toute autre didactique disciplinaire, vise trois objectifs principaux. Elle examine tout d'abord les phénomènes de transposition tels que Verret (1975) puis Chevallard (1991) en ont conceptualisé l'analyse. Elle s'intéresse ensuite à l'analyse des interventions des enseignants et examine les environnements d'enseignement stimulants propres à développer les compétences mathématiques visées ; dans la foulée certains didacticiens étudient la façon dont l'apprenant construit ses connaissances mathématiques et les obstacles qui freinent cette construction. Pour saisir toute la complexité de l'enseignement-apprentissage des mathématiques, elle se doit de considérer également les facteurs sociaux et contextuels dans lesquels ce processus prend place. Par sa nature même, la didactique des mathématiques constitue donc un champ de recherche multidisciplinaire empruntant aux mathématiques mais également à l'épistémologie, à la sociologie, aux sciences de l'éducation, ... et évidemment à la psychologie des apprentissages. C'est parce que cette évidence a tendance à s'oublier parfois – voire à être niée par certains - dans la recherche en didactique des mathématiques, que ce numéro intitulé « Psychologie des apprentissages et didactique des mathématiques » vise à témoigner de l'indispensable complémentarité qui existe entre ces deux approches.

Dans le premier article « *Nécessité et insuffisance d'une psychologie de l'apprentissage pour enseigner les mathématiques* » destiné à cadrer la problématique, Marcel Crahay met en lumière et développe la nécessaire contribution d'une psychologie des apprentissages dès lors qu'on se donne pour tâche la conceptualisation de l'enseignement d'une discipline, tout en soulignant le caractère indispensable d'apports complémentaires. Pour illustrer son propos, il questionne la théorie des situations didactiques de Brousseau quant à ses fondements psychologiques et empiriques. Il rappelle également le danger déjà dénoncé par Piaget, qu'il y aurait à passer indûment du fait à la norme ou à la prescription psychologique en traduisant directement les constats théoriques et/ou empiriques en recommandations pratiques.

Quatre articles apportent ensuite des éclairages diversifiés visant à montrer, données empiriques à l'appui, certains apports de la psychologie des apprentissages afin d'éclairer le fonctionnement cognitif des élèves et, partant, de chercher à développer des implications didactiques pour l'enseignement. En accord avec l'orientation de la journée FNRS dont les textes sont issus, les auteurs se situent dans la perspective internationale défendant une « psychologie des apprentissages scolaires mathématiques », répercutées dans des conférences majeures telles que celles organisées par le « Psychology of Mathematics Education International Group » (conférences « PME ») dont l'intitulé reflète en lui-même une approche de la didactique des mathématiques basée sur la psychologie.

Dans le premier article « *Opérations arithmétiques et symbolisations* », Annick Fagnant analyse, sur la base d'apports conjoints de la psychologie cognitive et des approches socioculturelles issues des théories de Vygotsky, les stratégies de résolution de problèmes d'élèves de 1^{re} année primaire. Ses analyses témoignent des difficultés des élèves à utiliser un symbolisme conventionnel alors qu'ils se montrent capables de résoudre efficacement les mêmes problèmes à l'aide de démarches informelles. L'auteur met en garde contre un enseignement faisant fi de ces stratégies informelles conduisant ainsi certains élèves à utiliser des symbolisations « mal comprises » et à développer des stratégies superficielles de résolution. Dans le deuxième article « *Utilisation du signe négatif et activités de modélisation* », Joëlle Vlassis se fonde également sur les approches socioculturelles. Elle s'intéresse à l'enseignement des réductions polynomiales en 2^e année du secondaire en considérant plus particulièrement l'obstacle de la présence du signe négatif dans les opérations. Elle explore des hypothèses didactiques basées sur des modèles, comme celui de la droite des nombres, et les activités de modélisation. Elle montre l'intérêt de ces hypothèses sur la base d'une étude exploratoire pour un enseignement significatif de ces opérations dans le contexte des nombres négatifs. Le troisième article, « *Mieux comprendre les difficultés des élèves dans le domaine de l'algèbre élémentaire* » concerne également l'algèbre en 2^e année du secondaire. Isabelle Demonty y analyse les résultats d'une épreuve externe non certificative dans le domaine des réductions polynomiales. Elle révèle combien l'identification des obstacles conceptuels des élèves peut contribuer à la construction de l'épreuve elle-même, autorisant ainsi une analyse des résultats menée dans une perspective de régulation des apprentissages. Elle montre également que l'analyse qualitative des obstacles conceptuels et l'identification précise des erreurs des élèves peut soutenir la réalisation de pistes didactiques destinées aux enseignants. Enfin, dans le quatrième article, « *Exemples concrets ou abstraits* », Dirk De Bock, Johan Deprez, Wim Van Dooren, Michel Roelens et Lieven Verschaffel reviennent de manière critique sur un article de Kaminsky, Sloutsky et Heckler publié en 2008 dans la prestigieuse revue *Science*. Kaminsky et ses collaborateurs y remettaient en cause l'idée largement défendue d'utiliser les exemples concrets en mathématiques et affirmaient à la suite de leurs résultats que pour enseigner les mathématiques, et en l'occurrence la notion de groupe, il était plus efficace de partir directement d'exemples abstraits. Tout en confirmant ces résultats, les auteurs de ce quatrième article remettent en question, sur la base d'une analyse qualitative des réponses des étudiants, l'interprétation de ce que les élèves auraient réellement appris à partir des exemples abstraits. Ces auteurs ont démontré que par la phase d'instruction abstraite les étudiants savent comment appliquer des règles formelles de combinaison à des symboles dépourvus de sens, mais qu'ils n'ont pas, pour autant, appris l'essentiel du concept mathématique de groupe.

Bibliographie

- Chevallard, Y. (1991). *La transposition didactique. Du savoir savant au savoir enseigné*. Grenoble : La Pensée Sauvage (2^e édition revue et augmentée, en coll. avec Marie-Alberte Joshua, 1^{re} édition 1985).
- Verret, M. (1975). *Le temps des études*. Paris : Honoré Champion.
- Kaminski, J. A., Sloutsky, V. M., & Heckler, A. F. (2008). The advantage of abstract examples in learning math. *Science*, 320, 454–455.