

## **COMMENTAIRES SUR : ENSEIGNER L'ELECTRICITE ELEMENTAIRE (D. Psillos)**

*Martine Méheut, LDPEs, Université Denis Diderot, France.*

L'article présenté dans cette section éclaire l'étendue du travail sous-jacent à la conception de situations d'enseignement-apprentissage. Prendre en compte les conceptions et le raisonnement des élèves, mettre étroitement en lien les contenus cognitifs avec les situations problématiques, faire référence au savoir scientifique sont les grandes lignes de la conception des séquences décrites.

En définissant les objectifs cognitifs du processus d'enseignement-apprentissage, les chercheurs font référence au savoir scientifique ; ils essayent de caractériser précisément la "distance" entre le savoir scientifique et les connaissances désirées des élèves. Ainsi, dans la séquence sur l'électricité présentée par Dimitris Psillos, le choix de modèles à enseigner est discuté par rapport aux modèles scientifiques (relations entre énergie, tension, intensité, résistance et temps) et également par rapport au raisonnement causal des élèves. Dans les séquences sur la structure de la matière, les modèles désirés sont définis par rapport aux conceptions des élèves et aux aspects spécifiques des modèles particuliers scientifiques ("élémentarité" des particules, l'existence du vide en particulier). On peut remarquer que si le raisonnement causal linéaire des élèves est considéré comme une contrainte qui doit être respectée lors de la définition du savoir à enseigner en électricité, un objectif de la deuxième séquence concernant la structure de la matière est de mettre les élèves en position d'aller plus loin et de mettre en jeu un raisonnement à plusieurs variables. Ainsi, si le raisonnement des élèves est considéré dans le premier cas comme un soutien pour le développement conceptuel, dans le second cas il est un obstacle à surmonter (Viennot, non publié).

Pour les auteurs, la construction de concepts est vue comme un processus à long terme, mettant en jeu de plus en plus de propriétés pour résoudre les situations problématiques appropriées ; élaborer des questions et choisir les phénomènes comme objets de ces questions sont des aspects importants pour l'élaboration de ces situations problématiques. Dans la séquence "électricité", les principaux objectifs sont la différenciation des concepts d'intensité, de tension et d'énergie à partir d'une notion globale de "courant/énergie" et le développement de points de vue systémiques. Dans les séquences "structure de la matière", le principal objectif est d'élaborer des modèles particuliers de plus en plus efficaces (en termes de pouvoir prédictif et unificateur) par l'addition de nouvelles propriétés (statiques, cinétiques et dynamiques) à des particules définies initialement par un petit nombre de propriétés invariables (forme et dimension).

Les références épistémologiques mises en jeu ne semblent pas tellement différentes ; les deux auteurs considèrent le travail scientifique comme l'élaboration et l'utilisation de modèles comme outils cognitifs. Ainsi, ces projets peuvent être inclus dans un courant de recherche en didactique qui se développe en relation étroite avec l'épistémologie des modèles (voir par exemple Martinand et al., 1992 ; Méheut et al., 1988 ; Méheut & Chomat, 1990 ; Tiberghien et al., 1994 ; Tiberghien et al., 1995).

Les stratégies d'enseignement-apprentissage font usage de différentes "forces directrices" : contradiction, analogie, unification. Dans la séquence présentée par Psillos, le conflit cognitif est utilisé pour engendrer un besoin d'explication meilleure ; il joue le jeu de force directrice pour le processus d'apprentissage désiré. Dans les séquences que j'ai présentées, la justification apparaît *a posteriori*, comme les "gains d'un pari", en termes de phénoménologies unificatrices et de capacités croissantes de prédiction. Est-ce que ces différents points de vue peuvent être liés aux champs concernés de la physique, au développement historique de concepts dans ces champs ? Ou est-ce qu'ils sont l'expression de certaines différences entre les racines épistémologiques et psychocognitives des chercheurs ?

La méthodologie du projet de recherche est développée par Dimitris Psillos de manière à "contrôler l'évolution conceptuelle" des élèves et à comparer l'efficacité de la séquence expérimentale avec l'enseignement "habituel" en relation avec les objectifs cognitifs et le processus d'enseignement-apprentissage. Ce point de vue méthodologique est également mis en jeu dans le projet de recherche que j'ai présenté ; le caractère comparatif est d'une certaine manière moins systématique. Un autre type de méthodologie a été développé ici, c'est-à-dire l'utilisation de séquences comme un dispositif expérimental pour tester les hypothèses liées à la part jouée par certaines situations problématiques dans le processus d'apprentissage.

## Références

Martinand J.-L., Astolfi, J.-P., Chomat, A., Drouin, A.-M., Genzling, J.-C., Larcher, C., Lemeignan, G. Meheut, M., Rumelhard, G. and Weil-Barais, A. (1992) *Enseignement et apprentissage de la modélisation en sciences*. Paris : INRP.

Meheut, M., Larcher, C. and Chomat, A. (1988) Modelos de particulas en la iniciacion a las ciencias fisicas. *Ensenanza de las Ciencias*, 6, 231-238.

Meheut M. & Chomat A. (1990) The bounds of children atomism ; an attempt to make children build up a particulate model of matter. In P.-L. Lijnse, P. Licht, W. de Vos and A.-J. Waarlo (eds) *Relating macroscopic phenomena to microscopic particles*. Utrecht : CD-  $\beta$  Press.

Tiberghien, A., Arsac, G. and Meheut, M. (1994) Analyse de projets d'enseignement issus de recherches en didactique. In G. Arsac, Y. Chevallard, J.-L. Martinand and A. Tiberghien (eds) *La transposition didactique à l'épreuve*. Grenoble : La Pensée Sauvage.

Tiberghien, A., Psillos, D. & Koumaras, P. (1995) Physics instruction from epistemological and didactical bases. *Instructional Science*. 22, 423-444.

Viennot, L. (submitted to IJSE) *Two dimensions to characterize research-based teaching strategies : the case of elementary optics in the French syllabus*.