

Duos d'artefacts virtuel et matériel pour l'apprentissage des mathématiques à l'école et au collège

Anne Voltolini 2e année de doctorat

Equipe EducTice, IFE, ENS Lyon Laboratoire S2HEP

anne.voltolini@ens-lyon.fr

Notre projet de recherche questionne la plus-value de la technologie et la complémentarité des environnements sensible et numérique dans des situations qui fonctionnent sur une articulation outil virtuel et outil matériel. Un environnement informatisé peut-il être un gain didactique, une valeur ajoutée à un outil matériel pour les apprentissages ? La technologie peut-elle amener des fonctionnalités qui renvoient à l'outil matériel et réciproquement l'outil matériel peut-il enrichir l'outil virtuel ?

L'élaboration de situations didactiques (Brousseau 1998) faisant intervenir des duos d'artefacts et l'orchestration (Trouche 2004) du recours aux artefacts matériels et virtuels qui permet de mettre en évidence le choix et la place des artefacts, leur mode d'exploitation et leur contribution à tous les niveaux de la situation représentent l'enjeu didactique principal de ce travail. L'approche instrumentale proposée par Rabardel (1995) nous permet de prendre en compte, et d'examiner la relation entre l'usage des outils et la conceptualisation. Les manipulations ainsi que les choix de variables et de contraintes faits dans l'environnement informatisé permettent ils l'émergence de schèmes (Vergnaud 1990) dont le domaine de validité peut s'étendre à l'instrument tangible ?

Nous illustrerons notre propos à travers deux situations : une première situation géométrique permettant d'accompagner la genèse instrumentale (Rabardel 1995) du compas dans la construction d'un triangle de longueurs des côtés données ; une deuxième situation autour de l'usage d'une calculatrice pour renforcer le lien entre numération et calcul. Nous montrerons dans chaque cas, la valeur ajoutée de la technologie pour franchir des obstacles épistémologiques liés à l'outil matériel. Comme Maschietto et Soury-Lavergne (2013) notre but n'est pas de substituer l'environnement informatique à l'outil matériel dans les usages avec les élèves. C'est l'articulation et la complémentarité d'un duo d'artefacts virtuel et matériel qui nous semble intéressante et favorable aux apprentissages.

Références bibliographiques

Brousseau G. (1998) *Théorie des situations didactiques*, ed. La Pensée.Sauvage.

Maschietto M., Soury-Lavergne S. (2013) Designing a Duo of Material and Digital Artifacts : the Pascaline and Cabri Elem e-books in Primary School Mathematics. *ZDM – The International Journal on Mathematics Education* 45(7) p 959-971

Rabardel P. (1995) *Les hommes et les technologies, une approche cognitive des instruments contemporains*. Paris : Armand Colin.

Trouche L. (2004) Managing the complexity of human machine interactions in computerized learning environments : guiding students' command process through instrumental orchestration. *International Journal of Computers for Mathematical Learning* 9. P 281-307.

Vergnaud G. (1990) La théorie des champs conceptuels. *Recherches en Didactique des mathématiques* vol 10 (2-3) p 133-170.