

Thèse présentée à l'Université d'Orléans pour obtenir le grade de Docteur de l'Université d'Orléans en Mathématique, mention Didactique des Mathématiques, par Gérard CHAUVAT, sous la direction du Professeur André ROUCHIER, soutenue le 4 Décembre 1997 :

Titre :

Étude didactique pour la réalisation et l'utilisation d'un logiciel de représentations graphiques cartésiennes des relations binaires entre réels dans l'enseignement des mathématiques des DUT industriels.

Résumé :

L'enseignement des mathématiques dans les cursus menant aux DUT industriels est fortement conditionné par un environnement disciplinaire et professionnel qui pose les mathématiques comme discipline de service et suggère le recours aux outils informatiques. Cette particularité conduit à l'introduction d'objets mathématiques spécifiques et installe des rapports différents à des objets classiques, notamment dans le recours aux représentations graphiques.

Plutôt que de subordonner notre enseignement aux contraintes d'outils informatiques existants, nous avons cherché à établir le cahier des charges du logiciel de représentations graphiques des relations binaires entre réels dont nous avons besoin, à partir d'une étude didactique de ces rapports particuliers aux graphiques et aux objets nécessaires à leur mise en œuvre dans les tâches spécifiques qui apparaissent dans ce type d'enseignement.

Dans l'étude des objets mathématiques et graphiques, *ostensifs* et *non ostensifs*, en jeu dans ces tâches, nous avons été amené à distinguer les notions de *graphe*, *graphe géométrique*, *graphe figural* et *représentation graphique cartésienne* d'une relation, puis à définir trois modes généraux de fonctionnement du recours au graphique : *idéogrammatique*, *nomographique* et *opérateur*. Le fonctionnement opératoire apparaît à la fois comme le plus complexe et le moins géré dans l'enseignement. L'originalité, et une bonne part des fonctionnalités spécifiques du logiciel ORGE réalisé, résulte de la volonté de prendre en compte les traitements graphiques qu'il nécessite et de faciliter la construction de situations didactiques appropriées.

À travers le recours aux représentations graphiques cartésiennes (RGC), cette thèse pose le problème plus général des conversions connaissance / savoir : que faut-il connaître pour mettre en œuvre des RGC, qu'apprend-on avec les RGC ? Les outils d'analyse proposés visent à faire progresser l'étude de ce problème dans ses dimensions didactique, cognitive et épistémologique.

L'utilisation effective du logiciel soulève d'autres problèmes, notamment ceux de la *vérification graphique* et de l'introduction d'un *outil/instrument* dans le *milieu didactique*, pour lesquels la thèse esquisse aussi des modèles d'analyse.

Mots-clés :

Didactique des mathématiques
Représentations graphiques cartésiennes
Fonctions
Enseignement technique et professionnel
Conversions connaissance/savoir
Logiciel traceur de courbes