

Calculatrices symboliques, transformer un outil en un instrument du travail mathématique : un problème didactique.

Coordonné par Dominique Guin et Luc Trouche

Avec les contributions de Michèle Artigue, Paul Drijvers,
Philippe Elbaz-Vincent, Jean-Baptiste Lagrange,
Margaret Kendal, Robyn Pierce et Kaye Stacey

Octobre 2002, Collection Blanche, Editions La Pensée Sauvage, Grenoble

Les calculatrices graphiques ou *symboliques* (c'est-à-dire pourvues d'un *Système de Calcul Formel, SCF*), de plus en plus fréquemment utilisées par les élèves, font rarement l'objet d'une réelle *intégration* par les enseignants en mathématiques dans le système d'enseignement français, malgré une volonté institutionnelle affirmée dans les programmes scolaires.

Les auteurs ne cherchent pas à minimiser les problèmes auxquels fait face l'intégration de ces calculatrices ; ils ont cherché au contraire, à l'aide des outils théoriques de la didactique des mathématiques, les raisons de la marginalité de cette intégration, et les conditions nécessaires à sa *viabilité*.

Dans cet objectif, les auteurs développent un cadre théorique pour penser les expériences d'intégration des calculatrices ; ils analysent finement ces expériences menées à différents niveaux d'enseignement, ils mettent en évidence leurs réussites et leurs limites, en identifiant les processus qui ont produit ces réussites et les conditions qui pourraient permettre de les reproduire plus largement, ils montrent comment certaines limites peuvent être dépassées à condition d'être attentifs à des phénomènes que le système éducatif a tendance à occulter ou dont il a tendance à sous-estimer l'influence.

Entre l'enthousiasme des pionniers et les réticences de certains professeurs, les auteurs tentent de dégager des pistes pour une *instrumentation raisonnée* des calculatrices symboliques : analysant les expériences récentes, ils montrent la nécessité d'un *système d'exploitation didactique* des SCF, reposant sur des *ingénieries didactiques* et des *orchestrations instrumentales*, organisant le temps et l'espace de l'étude dans les environnements de calculatrices symboliques.

Il est raisonnable de penser que les calculatrices symboliques, pourvues de plusieurs logiciels (module de programmation, traitement de texte, calcul formel et calcul approché, tableur) préfigurent les outils scolaires de demain. En cela le travail réalisé dans cet ouvrage est prospectif : il fournit des éléments théoriques, d'une part pour construire des ingénieries visant à développer une *intelligence du calcul* face à des outils de plus en plus complexes et, d'autre part pour analyser les comportements des élèves. Enfin, certains résultats de l'analyse des usages didactiques décrits dans ce livre pourraient sans doute éclairer la conception de

nouveaux environnements d'apprentissage mieux adaptés à l'enseignement des mathématiques.

Ce livre s'adresse à toutes les personnes concernées par l'enseignement des mathématiques au niveau du second degré et de l'université, à tous ceux qui s'intéressent à la didactique des mathématiques, qu'ils soient chercheurs, formateurs ou enseignants, et aux responsables de l'institution. Les auteurs espèrent leur apporter des éléments susceptibles de les aider à concevoir des ressources pédagogiques prenant en compte simultanément les contraintes et les potentialités d'outils technologiques futurs. C'est une condition nécessaire si l'on vise, dans l'enseignement, une intégration de ces outils tout à la fois plus large et plus efficace du point de vue de l'apprentissage.

Ce livre a donné naissance à l'édition d'un ouvrage en anglais en collaboration avec Kenneth Ruthven, dans lequel les différents auteurs ont fait un effort particulier de présentation et d'articulation des cadres théoriques en direction de la communauté anglophone des chercheurs du domaine :

Guin, D., Ruthven, K. and Trouche, L. (eds.): 2004, *The Didactical Challenge of Symbolic Calculators : Turning a Computational Device into a Mathematical Instrument*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.