

# LES MICRO-ORDINATEURS DANS LE CURRICULUM MATHÉMATIQUE<sup>1</sup>

Edgar Ediger,  
Professeur Missouri State University

## Introduction

L'utilisation du micro-ordinateur dans les mathématiques semble se généraliser, en comparaison de ce qui se produit dans les autres médias. L'auteur supervise les étudiants-maîtres dans les écoles publiques. Au cours de ses rencontres dans les diverses écoles, il discute de l'usage du micro-ordinateur avec les étudiants et les enseignants intéressés. En plus des commentaires qu'il en retire, les articles de journaux ainsi que les manuels du maître engendrent de nouvelles conceptions, créent des besoins provoqués par l'utilisation du micro-ordinateur et favorisent les applications en mathématiques.

## Vision et conception de l'utilisation de l'ordinateur en mathématiques

Dans les écoles publiques, les étudiants ainsi que les enseignants ont tendance à se montrer éclectiques à l'utilisation de l'ordinateur en mathématiques. Toutefois, dans ce contexte d'éclectisme, on peut déceler quelques courants philosophiques assez spécifiques.

Suite à des exigences urgentes déterminées par des projets d'état en maints endroits, quelques éléments de base sont devenus importants. Un curriculum de mathématiques essentielles semble alors évident et met ainsi l'accent sur tout un monde de points à maîtriser par tous les étudiants. Le Docteur William Chandler Bagley (1874-1946) appuya ses croyances dans *Essentialist Manifesto*, - Manifeste «essentialiste» - publié en 1918. Le Docteur Bagley insiste sur le fait que tous les étudiants doivent maîtriser, selon une ligne commune, un ensemble d'ambitions mathématiques. C'est essentiel dans la préparation des étudiants d'aujourd'hui qui deviendront demain des hommes et des femmes responsables.

## L'essentialisme: ce qu'il est

L'essentialisme de 1988 se manifeste au moins de trois façons principales.

1. Des collections réputées de manuels de mathématiques fournissent une large vision et une suite logique pour chaque leçon destinée à tous les étudiants admis dans la classe régulière.

2. Des objectifs approuvés et mandatés par l'état sont appuyés par le district scolaire local, reconnaissant

ainsi pour l'étudiant des buts précis à atteindre. Ces objectifs doivent être atteints par tous les étudiants, quel que soit leur niveau de capacité. Ceux qui sont lents à saisir prendront plus de temps à maîtriser ou à couvrir la matière en comparaison avec les étudiants doués et de compréhension rapide.

3. Le logiciel sera utilisé pour mieux faire saisir les concepts du programme (nouveau contenu séquentiel pour les étudiants), en plus des exercices et de la pratique (façons agréables d'assimiler du nouveau, tout en revenant sur les idées déjà exposées en mathématiques).

## Ce que n'est pas l'essentialisme

L'essentialisme ne prône pas les trois éléments suivants.

- a. Des objectifs en mathématiques de différents ordres selon l'habileté ou les niveaux d'intérêt des étudiants.
- b. Un programme centré sur l'action où les étudiants construisent ou inventent des modèles en mathématiques. Une petite société centrée sur les mathématiques ne devraient pas être oppressante. Munis d'un matériel adéquat, les étudiants, par exemple, pourraient simuler des achats à un centre d'achat à l'intérieur d'une salle de classe même, (se servant de boîtes de céréales ou de conserves vides, de sacs de farine, le tout étalé sur une étagère) manipulant de l'argent de papier en retour des effets achetés. Des calculatrices sont utilisées pour calculer le coût des marchandises achetées au cours de telles expériences simulées.
- c. Le contenu du logiciel différent pour tous les types d'étudiants: rapides, réguliers ou lents. Tous doivent assimiler le même contenu produit à l'aide de programmes pour ordinateurs. Les contenus fondamentaux en mathématiques doivent être assimilés par tous les étudiants admis dans la même classe.

## Une deuxième vision

Une autre façon de considérer l'enseignement des mathématiques consiste à faire appel à la *résolution de problèmes*. John Dewey (1859-1952) encourageait les étudiants à résoudre des problèmes de mathématiques.

<sup>1</sup> Traduction française du texte du Professeur Ediger par Adélarde Quevillon et Jean-Marie Labrie.

---

Parmi ces problèmes proposés, plusieurs s'avéraient utiles à la société et ils avaient leur raison d'être quand ils étaient inclus dans le programme en cours. Le choix des sujets à maîtriser n'était défini, à l'avance, ni par l'état, ni par la commission scolaire, ni par les professeurs de mathématiques. Le contenu d'un problème est valable en autant qu'il guide les élèves à résoudre des problèmes de mathématiques qui sont près de leur vécu. Supposons, que le plancher de la classe doit être recouvert d'un tapis neuf; les étudiants, guidés par leur professeur, déterminent d'abord le nombre de mètres carrés requis. Des données appropriées sont fournies sur le moniteur: le coût, par unité carrée, les sortes ou types de matériel de tapis. Le coût du plancher de classe à couvrir peut être calculé. C'est un exemple d'une situation réaliste dans la vie où les mathématiques sont requises pour résoudre un tel problème.

### **Techniques utilisées**

Pour la résolution de problèmes, on peut utiliser diverses techniques. En voici quelques-unes:

1. Clarifier l'énoncé dans le choix d'un problème.
2. Se munir de données précises qui conduisent à une solution cherchée.
3. Développer des hypothèses et des stratégies de solution.
4. Mettre ces hypothèses et ces stratégies à l'épreuve.
5. Réviser ces hypothèses et ces stratégies, s'il y a lieu.

Puisque les problèmes sont identifiés par les élèves animés et guidés par leur professeur, l'intérêt devra suppléer à l'effort pour en arriver à des solutions. Une situation présentée par simulation peut très bien ressembler à un contexte réel de la vie. De telles occasions appropriées devraient être suggérées aux élèves afin de leur permettre ainsi de participer à des expériences, même si elles sont simulées. La résolution de problèmes devient l'objectif principal quand on se sert du contenu d'un logiciel par simulation.

### **Une troisième vision**

Une autre conception de l'enseignement de la mathématique consiste à mettre l'accent sur le curriculum de mathématiques. Herman H. Horne (1874-1946), dans son livre *The Democratic Philosophy of Education*, insiste sur l'idéal dans sa vision de l'éducation. Le contenu a une très grande importance de telle sorte que l'élève doit l'acquérir à tout prix. La satisfaction en mathématiques n'est trouvée que dans le travail. L'intelligence est une réalité et doit être développée et cultivée à pleine capacité. Des objectifs cognitifs, non affectifs et non psycho-moteurs, reçoivent une attention primordiale et complète en mathématiques. Les manuels, les ateliers, les cahiers d'exercices aussi bien les

logiciels fournissent amplement de matière pour un curriculum bien pensé.

### **Rôle de l'enseignant**

Un professeur de mathématiques avisé oriente bien ses élèves dans l'étude des matières à approfondir. Un contenu abstrait est préférable au semi-concret et au concret quand il s'agit de susciter chez les élèves de nouvelles possibilités d'apprendre les mathématiques.

Quant aux programmes des logiciels, ils doivent devenir familiers aux étudiants guidés et soutenus par leur professeur; en plus des contenus nouveaux, ils doivent assimiler, par la pratique et les exercices, les notions déjà vues et apprises. Pour les différentes structures, on doit retrouver, dans le curriculum d'approche spirale, les propriétés suivantes:

1. La commutativité de l'addition et de la multiplication.
2. L'associativité de l'addition et de la multiplication.
3. La distributivité de la multiplication sur l'addition.
4. Les éléments neutres pour l'addition et la multiplication.
5. La fermeture pour l'addition et la multiplication.
6. Les opérations inverses de l'addition et de la soustraction et il en est de même pour les opérations inverses de la multiplication et de la division.

### **Rôle des logiciels**

Le logiciel de qualité permet aux étudiants d'accomplir un travail important tiré d'un curriculum de mathématiques et centré sur une notion précise. Une notion tirée du curriculum développe les mathématiques dans un contexte général d'enseignement, non pas en mettant l'accent sur l'aspect professionnel ou utilitaire des mathématiques. Alors les mathématiques sont perçues comme un cours bien spécifique dont tous les étudiants ont besoin. En général, l'enseignant met l'accent sur l'étude des sciences sociales, des sciences comme la biologie, la géographie, la physique, des langues et de la littérature et finalement des arts. Une personne généralement instruite et cultivée se doit d'être considérée. La spécialisation et l'entraînement professionnel pourront se poursuivre à une date ultérieure.

Le fait de se familiariser avec le micro-ordinateur et les logiciels appropriés dans le but d'explorer de nouvelles connaissances en mathématiques constitue l'essentiel de l'idée et de la vision de l'enseignement centré sur le curriculum. Les six propriétés d'une structure mathématique mentionnées ci-dessus peuvent engendrer un curriculum en mathématiques très pas-

---

sionnant et mettant l'emphase sur les processus d'induction et de déduction.

Le logiciel avec tuteur présente de nouvelles possibilités en mettant l'accent sur le curriculum. On peut faire appel à la pratique et aux exercices quand c'est nécessaire, même dans un enseignement des mathématiques centrés sur le curriculum. La simulation et le jeu ne devraient être encouragés que si un contenu mathématique important émerge d'un tel curriculum.

#### *Une quatrième vision*

Une quatrième vision philosophique en enseignement insiste sur la construction de modèles basés sur la décision. L'enseignant (ou encore par le biais de stagiaires) crée un nombre pertinent de centres d'apprentissage. Quatre ou cinq tâches que des élèves doivent exécuter sont à la disposition de chaque centre. Chaque étudiant choisit des tâches séquentielles à compléter. Avec un certain nombre de tâches dans chaque centre, l'étudiant est libre d'omettre celles qui lui paraissent peu importantes, intéressantes et significatives. L'étudiant planifie ses propres démarches d'apprentissage. Ainsi, on fait appel à un curriculum mathématique, basé non pas sur une logique mais sur l'aspect psychologique de la personne qui apprend. C'est l'élève lui-même qui fait son suivi dans son apprentissage; il n'est donc pas contraint par les manuels, les livres ou les évaluations pré-déterminées.

#### *Conséquences de cette vision*

Cette philosophie en enseignement centrée sur la décision prise par l'étudiant ne s'appuie pas sur les aspects suivants:

- 1) Les examens définis par l'état;
- 2) le système administratif d'enseignement (IMS) ou la pédagogie de maîtrise;
- 3) les objectifs préalables et pré-déterminés, les activités d'apprentissage et les procédés d'évaluation sans la contribution de l'étudiant;
- 4) les causeries et les méthodes déductives d'enseignement;
- 5) le contenu de la matière à apprendre déterminé à l'avance que les étudiants doivent couvrir.

Avec des étudiants qui prennent des décisions sur le choix des logiciels, une variété de programmes sont en option parmi différentes alternatives. Elles comprennent, entre autres,

- 1) La pratique et les exercices
- 2) La forme tutoriale

3) La simulation

4) Les jeux

#### **Conclusion**

Les professeurs de mathématiques se doivent de connaître et d'analyser les diverses visions de l'enseignement. Ainsi, une ou plusieurs visions peuvent être fondues ensemble afin d'enrichir les unités de travail dans la classe.

1. La vision «essentialiste» met l'accent sur des objectifs communs à tous les élèves dans l'enseignement des mathématiques. Les logiciels qui vont à l'essentiel doivent renfermer les principales notions à acquérir pour tous les étudiants.

2. La méthodologie de la résolution de problèmes insiste sur le fait que l'étudiant résout des problèmes réalistes qui touchent à sa vie.

3. Les curriculums basés sur les connaissances à acquérir insistent plutôt sur le fait que l'étudiant se fixe des objectifs cognitifs en mathématiques. Le développement de l'élève est maximisé en guidant les étudiants à atteindre les objectifs les plus pertinents de la matière à l'étude.

4. La prise de décision entraîne les étudiants à apprendre en faisant des choix à partir de nombreuses options. L'étudiant fait son suivi en choisissant sa propre démarche d'apprentissage. Tout dépend alors de l'étudiant lui-même.

Il importe donc que le professeur de mathématique fasse appel à une ou plusieurs visions de l'enseignement afin de s'assurer que ses élèves pourront profiter au maximum de leur éducation par les mathématiques. Réussir le mieux en mathématiques, n'est-il pas le but des étudiants qui fréquentent nos classes!

#### **Références**

- DENNIS, J. Richard and KANSKY, Robert J. *Instructional Computing*. Glenview, Illinois: Scott, Foresman and Company, 1984.
- KEMP, Jerrold E. and DAYTON, Deane K. *Planning and Producing Instructional Media*. Fifth Edition. New York: Harper & Row, Publishers, 1985.
- LOCKARD, James, ABRAHAMS, Peter D. and MANY, Wesley A. *Microcomputers for Educators*. Boston: Little, Brown and Company, 1987.
- WRIGHT, Edward B. and FORCIER, Richard E. *The Computer: A Tool for the Teacher*. Belmont, California: Wadsworth Publishing Company, 1985.