

3. Arithmétique dans la vie extra-scolaire et au cours de l'histoire quand il n'existait pas encore un système scolaire généralisé en s'appuyant sur des "réalités" arithmétiquement structurées, les enfants peuvent (et hier pouvaient) apprendre :
- . les nombres comme "ordonnateurs" d'une suite (calendrier)
 - . les nombres comme "compteurs" d'un ensemble d'objets et/ou comme "mesures" d'une valeur, d'une quantité (échanges économiques, mesurages...),
 - . les opérations comme moyens pour résoudre des problèmes, en particulier choix de l'opération nécessaire (problèmes d'achat : j'ai une pièce de deux "mille" lires, et je veux acheter une glace qui coûte huit "cent" lires. Mon argent est-il suffisant ? Combien de reste me rendra le marchand ?)
 - . la hiérarchie des valeurs des chiffres dans l'écriture positionnelle des nombres (hiérarchie des pièces de 10, 100, 1000 lires)

Il faut donc choisir des "situations didactiques" (échanges économiques, histoire "quantitative" de la classe...) qui prolongent l'école dans l'expérience extra-scolaire et l'expérience extra-scolaire dans l'école et construisent des concepts "sains" parce que contrôlés par les usages sociaux plus "véritables".

L'expérience menée en 1980/81 et 1981/82 et l'observation naïve en plus de 15 classes (environ 300 élèves) paraissent prouver que les compétences que l'on peut construire à l'âge de 6 ans par cette voie sont plus hautes répandues et persistantes que par d'autres voies.

La structure du travail est la suivante :

CALENDRIER

- ... lire les nombres des jours
- ... écrire les nombres de jours
- ... se mouvoir en avant et en arrière sur la droite des nombres de jours
- ... grouper les jours d'absence
- ... rejoindre la fin du mois (combien de jours...).

ECONOMIE

- connaissance des pièces (symboles raffigurés dessus, classification, ordonnement...)
- qu'est-ce qu'on peut acheter par les différentes pièces ?
- achats avec types de pièces différentes
- opérations d'achats (à un niveau naïf)
- ordonnement de valeur
- abaque "des monnaies"
- écriture positionnelle des nombres
- le chemin des marchandises et de l'argent.

G. SCHUBRING

Séminaire : Jeudi 15 juillet 1982.
14h30 - 16h30

FICHE DE PRESENTATION.

L'histoire de l'Enseignement des Mathématiques.

Il n'existe point d'études systématiques sur les débuts et le développement de l'enseignement des mathématiques et moins encore de la didactique des mathématiques - contrairement à l'histoire des mathématiques.

D'abord, on présentera un aperçu sommaire sur l'histoire de l'enseignement des mathématiques depuis le temps de Sumer et de l'ancienne Égypte jusqu'à nos jours. Cet aperçu contiendra quelques indications systématiques: L'enseignement des mathématiques proprement dit commence avec l'institutionnalisation - quelque soit la forme - d'une éducation scolaire et dépend en cela de l'organisation sociale particulière et de leurs valeurs sociales dominantes. Ensuite, le développement de l'enseignement des mathématiques ne peut être compris que si on l'analyse par rapport aux deux objectifs de tout système d'éducation: la formation générale et la formation professionnelle. Ces deux objectifs, qui étaient quelquefois contradictoires et quelquefois complémentaires et dont le rapport n'est pas encore suffisamment établi aujourd'hui, ont mené à de très diverses formes d'institutionnalisation dans le système scolaire. L'enseignement des Mathématiques s'est toujours trouvé au carrefour de la formation générale et de la formation professionnelle. Cette situation a conduit à des justifications diverses et même contradictoires de l'enseignement des mathématiques suivant les conjonctures idéologiques et les intérêts sociaux. Ces oppositions, inconciliables, se sont exprimées dans les dichotomies, bien connues, de l'aptitude à raisonner logiquement et de l'objectif d'utilité, etc.

Le moment du véritable développement de l'enseignement des mathématiques, c'est l'institutionnalisation d'un système d'instruction publique et obligatoire donnant une formation générale, précédant la formation professionnelle; cela veut dire que le pas décisif

est lié à l'institutionnalisation d'une éducation publique de masse. Ce développement apparaît à des moments différents suivant les nations, mais les premiers modèles ont été établis en France et en Prusse au début du 19ème siècle.

Je discuterai de deux exemples qui rendront sensibles à la fois les variations dans le rôle joué par les mathématiques au "carrefour historique" entre formation générale et formation professionnelle et la signification des nouveaux rapports sociaux:

1. La France d'après la Révolution de 1789 jusqu'à la Restauration. Les Mathématiques étaient introduites dans le Plan Condorcet et dans les Ecoles Centrales pour la première fois comme sujet principal et "dominant" les langues anciennes. Cette fonction prépondérante a été abolie par Napoléon et remplacée par la domination des langues anciennes dans les Lycées. Cette politique a été poursuivie dans les Collèges Royaux de la Restauration.

2. La Prusse de la première moitié du 19ème siècle d'après les réformes de W. von Humboldt. Dans la réforme des Gymnasien d'après 1810, les mathématiques ont acquis la reconnaissance d'un sujet d'enseignement parmi les quatre sujets principaux, au même titre que les langues anciennes, avec six heures de cours par semaine dans chaque classe. Cette situation d'équilibre entre "culture" et "sciences" ne s'est pas maintenue et a été remplacée vers la moitié du siècle par l'institutionnalisation de deux types parallèles d'écoles secondaires: l'une dominée par les langues, l'autre par les sciences.

Ensuite on discutera les liens entre les composantes, qui se sont historiquement développées comme éléments du système d'enseignement des mathématiques: l'institutionnalisation de l'éducation scolaire, les conceptions de formation générale et leurs fonctions sociales, la formation des maîtres/professeurs, le rôle des manuels, les contenus et les méthodologies des programmes, le rapport avec le développement des mathématiques.

Le rapport entre le développement des mathématiques et de l'enseignement des mathématiques est particulièrement intéressant, parce qu'il démontre que l'enseignement n'est pas seulement une réaction passive - comme une stalagmite - à un développement prétendu con-

tinuel - comme une stalactite - des mathématiques. Tout au contraire, il y a une influence très active de l'enseignement exercée sur le développement de la discipline, à la fois du point de vue des contenus et du point de vue des orientations méthodologiques. Un exemple de cette liaison étroite, c'est le problème des éléments: l'enseignement ne peut pas répondre à son but de donner un savoir sous une forme globale et synthétique, si le système présent des connaissances scientifiques n'est pas structuré par les mathématiciens eux-mêmes à partir de ses éléments. Ce sont les nécessités de l'enseignement qui donnent des impulsions pour la découverte des lacunes dans les connaissances et pour les restructurations systématique et méthodologique.

Enfin nous donnerons quelques indications sur l'histoire de la didactique des mathématiques; la base objective de son développement impliquait le véritable développement de l'enseignement des mathématiques, l'institutionnalisation d'une éducation de masse et la fin d'un rapport binaire entre maître et élève. Mais la naissance comme discipline scientifique est plus récente et dépend du rapport entre théorie et pratique dans le système national d'éducation, et des conceptions dominantes de la professionnalisation du métier de maître/professeur.

REFERENCES

Comme je l'avais dit au début, il n'existe point d'études générales. La plupart des études - et surtout celles sur des questions particulières - sont écrites en allemand ou anglais. Au lieu de donner des références, je lance un appel pour la recherche des titres français. A partir de 1908, la Commission Internationale pour l'Enseignement en Mathématiques (CIEM=IMUK=ICMI) a organisé une immense publication sur l'état actuel de l'enseignement des mathématiques. En France on a publié dans ce cadre cinq volumes sur

L'Enseignement des Mathématiques en France.

Mais je n'ai pas réussi à trouver ces volumes:

Rapport de la Sous-commission Française. 5 volumes, Librairie Hachette, Paris 1911.

Tome I, Enseignement Primaire, publié sous la direction de M. Bioche, 85 p.

Tome II, Enseignement secondaire, publié sous la direction de M.

Bioche, 159 p.

Tome III, Enseignement supérieur, publié sous la direction de M. Albert de Saint-Germain, 123 p.

Tome IV, Enseignement technique, publié sous la direction de M.P. Rollet, 212 p.

Tome V, Enseignement des jeunes filles, publié sous la direction de Mlle Amieux, 95 p.

Je souhaite alors aux participants de chercher dans la bibliothèque de leur ville ou institution, s'il y a là des volumes de cette publication et de les rapporter éventuellement à Orléans.

Alain MERCIER

Séminaire : Samedi 10 juillet 1982
14h30 - 16h30

FICHE DE PRESENTATION.

Le temps dans les systèmes didactiques.

A la rentrée scolaire, chaque année, se constituent les systèmes didactiques (ils se déferont à la fin de l'année scolaire). Composés d'un enseignant, d'enseignés, réunis autour d'un savoir (à enseigner/apprendre), outils technologiquement sophistiqués d'un projet social d'enseignement, ils apparaissent comme un moyen stable, et optimal eu égard à de nombreuses contraintes, de la "transmission des connaissances".

Yves Chevallard a montré (CHEVALLARD 1980) la nécessité de la mise en texte du savoir, afin que puisse se nouer le contrat didactique entre le maître et les élèves, face à un savoir. Nous allons reprendre son travail pour étudier comment fonctionnent les systèmes didactiques, et plus particulièrement comment les trois termes d'un système didactique produisent un temps particulier, le temps didactique.

1. Le texte du savoir résultat de la transposition didactique est discret, constitué d'une suite ordonnée d'objets d'enseignement. Ces objets ont un rôle transactionnel entre l'enseignant et les enseignés ("topogénèse"); entre passé et avenir ("chronogénèse"), ils vont marquer la progression du temps, ils vont être la mesure du temps didactique en même temps qu'ils vont le créer:

- objets nouveaux, ils permettent la progression de la classe - mais l'apprentissage finit par abolir leur nouveauté;