Formation initiale et continue des Professeurs d'Ecole en Mathématiques

Un ouvrage rédigé par

Yves MATHERON et Annie NOIRFALISE

Cet ouvrage a été élaboré à partir d'un cours de préparation au Concours de Recrutement des Professeurs d'Ecole, (CRPE), et d'interventions s'adressant à des Aides Educateurs préparant le CRPE. Une partie a aussi été utilisée pour une formation commune des professeurs des écoles et des professeurs des lycées et collèges, portant sur la continuité des apprentissages entre les enseignements primaire et secondaire. Néanmoins, si les activités proposées peuvent constituer un entraînement efficace aux épreuves du concours, cet ouvrage a été conçu avec le souhait de participer à l'élaboration d'un savoir professionnel pour tous les enseignants de mathématiques en primaire.
Dans le premier chapitre des outils permettant de décrire, analyser, évaluer et développer les pratiques ordinaires des enseignants sont introduits, ils seront mis en œuvre tout au long de l'ouvrage. Ces outils peuvent être tout aussi utiles aux futurs enseignants pour répondre aux questions posées lors du concours, qu'aux professeurs d'école en situation pour choisir une organisation de leurs enseignements, porter un regard critique sur une pratique professionnelle qui leur est proposée ou sur leur propre pratique. Aussi le premier chapitre aborde-t-il, en tant qu'outils, des notions provenant de théorisations didactiques, essentiellement de la Théorie Anthropologique du Didactique : il s'agit des notions d'organisations mathématiques et d'organisations didactiques. La lecture de cette partie est exigeante, parfois déroutante pour qui rencontre ces concepts pour la première fois. Elle est néanmoins indispensable, car elle expose les instruments permettant d'appréhender les notions mathématiques et les phénomènes didactiques qui constituent la matière de l'ouvrage.

Organisation de l'ouvrage

Dans les divers chapitres de ce livre, l'ensemble du programme de l'enseignement primaire est abordé. L'organisation choisie, basée sur un découpage des connaissances mathématiques, obéit à la logique suivante :

- le domaine numérique est abordé en premier, (tome 1). La division euclidienne constituant dans le premier chapitre un support utile à l'introduction des concepts de didactique, son étude sera tout d'abord entreprise ; suivront l'étude des entiers naturels, et l'étude des trois autres opérations sur les entiers naturels. Le travail sur les nombres rationnels et décimaux est très largement motivé, à ce niveau, par l'étude des mesures de grandeurs ; le choix a été fait de le reporter au-delà, après avoir abordé le domaine géométrique.
- le domaine géométrique est étudié dans un second temps, (tome 2). Bien qu'étrangère aux thèmes classiquement abordés dans des questions de concours, un chapitre entier est consacré à la modélisation géométrique du monde réel. Ceci paraît utile à la compréhension du travail de géométrisation débuté en primaire et qui se prolongera dans l'enseignement secondaire. Un second chapitre, lui aussi peu ou pas abordé dans les questions de concours, est consacré à des activités d'orientation et de repérage. Son

intérêt essentiel est de montrer la fonctionnalité des notions mathématiques étudiées en géométrie. Ces activités impliquent des champs disciplinaires autres que les mathématiques, mais l'enseignement primaire offre, beaucoup plus souvent que l'enseignement secondaire actuel, la possibilité de ce type de collaboration disciplinaire. Le troisième chapitre de géométrie est consacré à la description et la reproduction des formes et des solides.

- un chapitre, relevant à la fois du géométrique et du numérique, est consacré à l'étude des grandeurs et de leurs mesures. Cette étude permet d'aborder les différentes présentations des fractions et des nombres décimaux, auxquels un chapitre spécifique est consacré. Au-delà de leur présentation, les éléments concernant les opérations sur ces nombres y sont abordées conformément aux programmes de l'enseignement primaire.
- un dernier chapitre est consacré aux différents types de représentations de données et aux fonctions numériques. Une part importante est réservée à l'étude de la proportionnalité.

Dans chacun des chapitres traités, on trouvera :
- dans un premier paragraphe, une ***première approche*** :

- les extraits des programmes officiels[1] fixant les « Connaissances et capacités travaillées et attendues » à la fin de chacun des trois cycles, sur le thème auquel le chapitre est consacré ;
- des éléments mathématiques et épistémologiques de base afférents à ce thème, et en lien avec son traitement dans l'enseignement primaire ;
- des éléments didactiques concernant l'étude de ce thème dans les écoles maternelles et élémentaires ;

- dans les paragraphes suivants, à titre ***d'approfondissement et d'entraînement***, nous proposons au lecteur d'accomplir un certain nombre de tâches, liées au savoir-faire professionnel. Ces activités seront l'occasion d'aller plus loin dans l'étude didactique et mathématique du thème traité, et de s'entraîner à l'usage des outils didactiques présentés. La description de ces tâches est suivie d'éléments précis concernant le travail pouvant être attendu pour accomplir celles-ci.

Cette partie portera sur trois types d'études :

- ***des analyses didactiques de séquences,*** extraites d'ouvrages scolaires (livret élève et livre du maître correspondant), traitant le thème ou un point important de celui-ci. Le choix de mentionner dans cet ouvrage, au gré des chapitres, un cours ou des exercices extraits d'un manuel scolaire, ***ne doit pas*** être compris dans le sens erroné qui laisserait supposer que, du point de vue des auteurs et puisqu'il l'ont retenu, c'est ainsi qu'il convient de faire en classe… ni au contraire qu'il convient de ne pas faire ! Les passages de manuels scolaires sont extraits afin de donner à voir, hors évaluation de la qualité du matériau présenté, ***des analyses*** de supports d'enseignement ; ces analyses étant menées à partir des outils que la didactique des mathématiques met désormais à disposition de qui veut bien consentir à l'effort de se les approprier. L'analyse ayant été faite, elle permet ensuite – et seulement ensuite –, de contribuer à orienter des choix d'enseignement dépendant, certes, d'éléments de nature mathématique et didactique, mais aussi de considérations autres et à prendre en compte : connaissance de ses élèves, organisation des classes en cours unique ou non, possibilités offertes ou refusées par la ou les écoles dans lesquelles on exerce, choix personnels, etc. Parce

[1] Programmes de l'Ecole Primaire, extraits du B. O. n° 5 du 12 avril 2007.

qu'attachés aux situations particulières et personnelles, par nature, variables, ces types de considérations ne pouvant être abordées dans le cadre d'un ouvrage.
Précisons encore, afin d'être tout à fait clairs, que du point de vue des auteurs, il n'y a pas à vouloir bannir l'usage par les PE de manuels scolaires, ni au contraire à encenser une collection plutôt qu'une autre ; ces deux attitudes extrêmes sont parfois rencontrées dans l'ordinaire du système éducatif ou de la formation. En effet, une des dimensions attachées au métier d'enseignant réside en ce qu'il engage celui qui s'y livre dans des tâches de ***conception*** préalable de l'enseignement (les préparations) qui sera ensuite dispensé aux élèves ; en cela il se distingue des métiers d'exécution. Pour ces tâches de conception, les manuels scolaires constituent l'un des types d'outils, parmi d'autres, mis à disposition des enseignants : citons aussi les programmes et documents d'accompagnement ou d'application, les revues à destination des enseignants de l'école élémentaire, les ouvrages plus théoriques qu'ils soient de mathématiques ou de didactique des mathématiques, etc. Disposer de connaissances mathématiques et didactiques permet un usage réfléchi et des choix raisonnés parmi les propositions d'enseignement rencontrées au gré des lectures ; et notamment des lectures de manuels scolaires. Il est donc nécessaire de disposer de quelques extraits de manuels au titre de matériaux de première main, afin de montrer ou de s'entraîner aux analyses mathématique et didactique que cet ouvrage veut promouvoir ; sans plus.

- ***des entraînements à accomplir des tâches mathématiques*** utiles pour le professeur d'école**,** portant sur des questions mathématiques allant au-delà de ce qui est abordé à l'école élémentaire, mais permettant d'éclairer les apprentissages visés à ce niveau.
- ***des entraînements à accomplir des tâches didactiques*** à partir de questions portant sur l'organisation didactique des apprentissages visés à l'école élémentaire.

Certaines études articulent des questions d'ordre mathématiques et didactiques utiles au professeur d'école pour organiser l'enseignement et l'apprentissage par ses élèves du thème concerné. Elles sont alors souvent présentées comme des exercices pouvant faire partie d'un sujet de concours, tel qu'il a été défini par le J.O. du 14-05-2005 ; c'est-à-dire avec une partie disciplinaire éclairant des questions complémentaires d'ordre didactique [2]. Quand tel est le cas, et à l'adresse des lecteurs préparant le concours, la mention **« sujet de concours »** est précisée.
Ces éléments sont des compléments indispensables, tant pour l'étude du thème correspondant au chapitre concerné que pour s'entraîner à l'usage des outils didactiques proposés pour l'analyse, l'évaluation et le développement des pratiques des enseignants, et illustrer ainsi leur intérêt.

[2] On se référera à **la note du 16 mai 2005 de commentaires des épreuves** des concours externe et concours externe spécial, des second concours interne et second concours interne spécial et du troisième concours de recrutement de professeurs des écoles (B.O.E.N. n° 21 du 26 mai 2005).