

**Élaboration et utilisation d'un outil multimédia  
pour la formation en mathématiques des professeurs  
des écoles en France**



Catherine Taveau, IUFM de Paris, IREM de Paris 7, France

**Résumé**

*Cette communication présente un outil multimédia que nous avons conçu pour la formation en mathématiques des enseignants du primaire. Après avoir exposé notre problématique, nos choix pédagogiques, nous abordons le contenu de cet outil puis nous illustrons son utilisation dans le cadre de la formation initiale et continue des Professeurs des Écoles. La démarche d'élaboration de ce DVD, complété par un cédérom, a pour ambition : d'une part d'illustrer certains concepts didactiques et pédagogiques à partir de situations de classe ; d'autre part de fournir aux formateurs tous les outils pour la compréhension de la situation afin de concevoir des séances de formation et aux enseignants tous les outils pour la mise en œuvre dans les classes. Les deux séquences d'apprentissage présentées dans le DVD concernent respectivement un travail autour de la numération dans une classe de CP/CE1 (enfants de 6 à 8 ans) et un autre autour de l'introduction du cercle au CE1 (enfants de 7 à 8 ans).*

**1. La problématique**

La formation des Professeurs des Écoles en France est courte et condensée dans le temps. Après la réussite au concours, les professeurs stagiaires bénéficient d'une formation en didactique des mathématiques d'environ 50 heures étalées sur six mois. Or cette formation doit permettre de développer rapidement chez les stagiaires des gestes professionnels dans des domaines où ils ne sont pas nécessairement experts.

Par ailleurs, nous avons à faire à un public très hétérogène et en constante évolution.

L'hétérogénéité est liée à l'origine de leur cursus antérieur (peu d'entre eux ont reçu une formation scientifique) et aux concepts didactiques rencontrés précédemment, allant de l'inexistant à une sensibilisation pendant l'année de préparation au concours.

D'autre part, le rapport qu'entretiennent ces stagiaires à la lecture de documents didactiques et/ou pédagogiques semble de plus en plus difficile, phénomène peut être lié à une génération de jeunes gens plongés essentiellement dans un monde très visuel.

Un dernier élément qui mobilise notre projet est l'observation régulière, lors de la mise en œuvre dans les classes, de la dénaturation didactique des situations travaillées en formation.

Nous avons donc besoin d'outils adéquats pour rendre plus compréhensibles les enjeux de l'enseignement des mathématiques à l'école primaire aussi bien pour les futurs Professeurs des Écoles que pour les enseignants déjà titulaires.

Nous pensons qu'il est nécessaire d'exemplifier des situations d'apprentissage par l'image afin d'essayer d'éviter le risque de dénaturation didactique des situations proposées.

Ainsi dans le cadre de l'IUFM<sup>1</sup> de Créteil, en partenariat avec le CRDP<sup>2</sup> de la même académie, nous avons travaillé à l'élaboration d'outils multimédia pour la formation en mathématiques, initiale et continue, des Professeurs des Écoles.

Ce projet est né des analyses exposées ci-dessus et aussi de la nécessité de renouveler les supports vidéo dont dispose le réseau national des formateurs de mathématiques en IUFM. En effet, les anciens supports comportant des séances filmées dans les classes ne peuvent plus être diffusés (les copies de copies étant maintenant de mauvaise qualité) ou commercialisés puisque la réglementation concernant le droit à l'image a évolué.

Nous avons réalisé un premier DVD illustrant deux séquences d'apprentissages mathématiques pour des enfants de 6 à 8 ans. Ce DVD est accompagné d'un cédérom comportant des éclairages théoriques en mathématiques et en didactique sur les thèmes abordés, des programmations possibles pour la classe, des analyses didactiques a priori et a posteriori des séances filmées ainsi que des travaux d'élèves. Dans le DVD, chaque séance filmée en classe est suivie d'un entretien avec l'enseignant.

Cet outil est élaboré de manière à pouvoir être utilisé principalement par les formateurs dans le cadre de leur travail de formation. Il est aussi accessible par des stagiaires en formation ainsi que par des enseignants titulaires, au même titre que n'importe quels autres ouvrages didactiques.

Ce premier produit multimédia présente deux séquences d'apprentissages filmées : l'une concerne l'apprentissage de l'objet géométrique « cercle » en relation avec l'utilisation du compas et l'autre porte sur l'apprentissage de la numération.

## **2. Un produit au service de la formation initiale et continue**

Afin d'élaborer un produit répondant à nos interrogations de formateurs mais aussi aux préoccupations de l'ensemble des formateurs en France, nous avons présenté notre projet au colloque National de la COPIRELEM<sup>3</sup> de 2004 afin de constituer un cahier des charges en étroite relation avec la communauté des formateurs de mathématiques des IUFM. Nous présentons en annexe ce cahier des charges. Lors de l'élaboration du DVD et du cédérom nous avons essayé de répondre au plus près à ces demandes.

Voici les principaux points que nous faisons émerger à partir des séances filmées :

- Le concept de dévolution ;
- La notion de variables didactiques ;
- La notion de situations problèmes ;

---

1 IUFM : Institut universitaire de formation des maîtres

2 CRDP : Centre régional de documentation pédagogique

3 Commission Nationale des Irem pour l'enseignement des mathématiques à l'école élémentaire

- La place de la validation ;
- L'importance et le rôle des séances d'entraînement dans les moments d'apprentissage ;
- Les différents types de difficultés rencontrées par les élèves ;
- Le rôle du langage dans la construction des objets mathématiques.

Nous travaillons dans le même sens à l'élaboration d'un deuxième DVD concernant l'apprentissage des mêmes notions mathématiques (numération, cercle) mais pour des élèves de 9 à 11 ans. Ce produit permettra de traiter en formation la notion de « continuité des apprentissages ».

### 3. Choix pédagogiques

Nous avons choisi d'aborder deux domaines d'enseignement afin de pouvoir enrichir les approches aussi bien didactiques que pédagogiques.

Les séances sur la numération traitent de la mise en place du groupement par 10 et celles sur la géométrie présentent l'introduction de la notion de cercle et de ses caractéristiques (centre et rayon) en lien avec l'objet technologique (le compas).

Ces deux notions sont introduites selon deux types de situations de références.

La mise en place du groupement par dix s'appuie sur une situation problème en référence avec la théorie des situations didactiques de Brousseau, alors que l'introduction du cercle s'effectue sur l'idée d'un apprentissage par projet (réalisation d'un moulin en papier constitué de six disques de taille différente).

Chacune de ces séquences d'enseignement permet d'illustrer des démarches pédagogiques différentes : le rôle d'un travail de groupe dans les phases de la situation didactique (action, formulation) est mis en avant dans l'approche de la numération.

En revanche, les séances de géométrie s'appuient plus sur un nécessaire travail individuel de l'élève, entrecoupé par des phases de mise en commun et d'institutionnalisation. Nous présentons aussi le rôle fondamental des séances d'entraînement (séances souvent évincées par les maîtres dans les séquences d'apprentissage).

### 4. Le produit

Le DVD est constitué des séances filmées dans des classes de maîtres formateurs. La structure du montage a été réalisée afin de permettre une utilisation pertinente en formation. Ainsi pour chaque séance d'environ une heure à une heure et demie en réalité, le montage des films ne retient que :

- Une chronologie de 15 minutes maximum ;



- Une rubrique appelée «Éclairages sur» qui est constituée de séances d'environ cinq minutes sur un éclairage pédagogique spécifique (difficultés d'élèves, rôle de l'enseignant, gestion de l'hétérogénéité des élèves, tutorat, erreurs prototypiques...);
- Une rubrique appelée «Pour aller plus loin» qui est un montage de l'entretien avec l'enseignant qui vient de réaliser la séance avec ses élèves. Cet entretien réflexif participe à l'analyse a posteriori de la séance.

Le cédérom contient l'ensemble des outils nécessaires aux formateurs pour leur permettre de construire leurs séances de formation avec leurs stagiaires. Parmi ces documents, nous retrouvons :

### Enseigner les mathématiques au cycle 2



- Fiche de préparation avec analyse a priori ;
- Productions d'élèves et analyse d'erreurs ;
- Analyse a posteriori des séances ;
- Apports didactiques sur le domaine traité ;
- Apports pédagogiques sur le déroulement des séances ;
- Bibliographie.

Ce support est aussi destiné aux enseignants titulaires qui désirent mettre en œuvre les situations d'enseignement exposées. Nous espérons que par la réflexion proposée dans les documents du cédérom, ces enseignants pourront transposer les démarches présentées pour l'enseignement d'autres notions.

## 5. Un exemple d'utilisation en formation des Professeurs des Écoles

Nous avons utilisé ce DVD en formation des futurs professeurs des écoles à différents moments de la formation et notamment pour préparer leurs stages dans les classes. Voici un exemple de la forme que cela peut prendre.

- 1) Visionner la chronologie d'une séance après avoir proposé, par exemple, le questionnaire suivant aux stagiaires :
  - Repérer les différentes phases de la séance ;
  - Caractériser ces phases en définissant leur rôle ;
  - Préciser la tâche de l'élève, le rôle de l'enseignant ;
  - Repérer les difficultés des élèves ;
  - Repérer et analyser les dispositifs pédagogiques mis en œuvre.
- 2) La mise en commun avec les stagiaires permet ensuite de traiter, selon le choix du formateur, une notion ou un concept didactique.

- 3) Le visionnement de l'entretien de l'enseignant concernant la séance de classe présentée, peut enrichir les apports effectués par le formateur.

Un autre exemple possible d'usage en formation.

- 1) Donner la progression de la séquence d'apprentissage en entier.
- 2) Donner la fiche de préparation d'une des séances.
- 3) Demander aux stagiaires de concevoir la séance suivante et d'effectuer une analyse a priori de cette séance et d'anticiper les aides à apporter aux élèves.
- 4) Visionner la séance du DVD et commenter.

D'autres scénarios de formation sont évidemment envisageables à partir de l'ensemble des documents filmés et écrits disponibles dans ce produit multimédia.

## **6. Perspective de travail**

Les premiers retours de l'utilisation de ce produit par les formateurs sont très encourageants. Le produit multimédia est d'une grande souplesse d'utilisation. Le formateur peut choisir exactement la partie qu'il souhaite faire voir à ses stagiaires. Il peut construire le questionnement adapté à ses objectifs de formation et se servir de la vidéo pour illustrer ces propos.

Pour le formateur de mathématiques en IUFM, l'usage de situation d'homologie est assez fréquent pour aborder à la fois des contenus mathématiques, des notions didactiques et des notions pédagogiques. Mais il ne dispose pas toujours de situations riches qui puissent être proposées dans une démarche d'homologie ; de plus le temps de formation lui est compté.

Le produit multimédia peut efficacement avoir sa place comme outil de formation, mais ses contenus doivent être réfléchis. Que souhaite-t-on montrer ? Comment ? Et pourquoi ?

Dans notre travail, nous avons essayé de porter un éclairage sur l'activité réelle des élèves et de leurs difficultés, tout en présentant aussi la pratique de leur enseignant. Nous analysons l'écart entre ce que le maître avait prévu et la réalité de la séance.

Nous apportons des « zooms » sur des sujets comme « la motricité fine pour la construction du cercle », « la mise en place du tutorat », « aide personnalisée de l'enseignant » tous ces gestes peu imaginables ou/et peu visibles dans une classe.

L'outil multimédia illustre des notions que le discours ne permet pas. Il aide ensuite à l'analyse a priori.

Un travail approfondi réalisé par un formateur à partir de ce produit peut permettre que certaines situations filmées dans le DVD deviennent des situations de référence pour un groupe de stagiaires ; on pourra s'y référer tout au long de l'année.

Ainsi il sera peut-être plus facile de pouvoir mesurer la capacité de transposition des stagiaires face aux situations d'enseignement qu'ils doivent construire et mener par la suite.

Ce produit est commercialisé seulement depuis mars 2006 et nous sommes très attentifs aux retours de la part des formateurs qui l'auront utilisé. Des présentations de cet outil de formation ont déjà eu lieu dans différents colloques de formateurs en IUFM en France et continueront pendant l'année scolaire 2006/2007.

### **Référence**

M. Fénichel et C. Taveau. *Enseigner les mathématiques au cycle 2 – Deux situations d'apprentissage en images* CRDP de Créteil <http://www.crdp.ac-creteil.fr/cyberlibrairie/index.php>

### **Pour joindre l'auteurice**

Catherine Taveau  
IUFM de Paris  
10 rue Molitor  
75016 Paris  
France  
[catherine.taveau@paris.iufm.fr](mailto:catherine.taveau@paris.iufm.fr)

## ANNEXE

Voici les aspects principaux que les participants du colloque de la COPIRELEM ont souhaité retenir concernant ce cahier des charges :

- a) Le support (DVD et cédérom) doit permettre une exploitation en miroir ou en simultané des trois aspects didactique, pédagogique et mathématique. Le montage des séances filmées doit en tenir compte.

Concernant la didactique, les participants souhaiteraient voir apparaître :

- Les différents types de situation : apprentissage, référence, entraînement.
- La démythification de l'enseignement « héroïque » : le rôle des différentes situations dans la gestion des apprentissages mathématiques.
- La dévolution de la situation ;
- L'appropriation de la consigne par les élèves, ce qui va leur permettre d'entrer dans la tâche ;
- Le point de vue du maître, celui des élèves ;
- Ce que dit le maître, ce qu'entendent les élèves : les interactions ;
- Le temps du maître, celui des élèves. Prendre en compte le temps réel de l'apprentissage (présence de l'affichage du temps réel dans le montage) ;
- Le découpage de la séance : enchaînements, interactions, fonction des différents moments : possibilité de « zoom » sur les moments clés ;
- Le traitement de l'erreur ;
- Les différents types d'aides : comment sont ils donnés, sur quels critères ?
- Entretiens a priori, a posteriori ;
- La prise en compte qu'un concept se construit dans la durée ;
- Les limites d'une analyse essentiellement didactique.

Concernant la pédagogie, les participants ont retenu les points suivants :

- La gestion de la différenciation ;
- La gestion des moments de mise en commun ;
- La prise en compte des productions des élèves pour adapter sa progression ;
- Les gestes, les postures et les paroles de l'enseignant ;
- La gestion de la parole dans les moments collectifs, fonction de la parole, relance, circulation de la parole ;
- Le passage de l'écrit privé à l'écrit partagé, exploitation de la parole dans les mises en commun ;
- Les prises d'information par le maître à travers l'observation des élèves, ses prises de décisions ;
- Les limites d'une analyse uniquement pédagogique.

- b) Le support DVD doit permettre de mettre en regard les actions de l'enseignant et ceux des élèves en simultané ou en décalé. En utilisant la technologie permise par le support DVD il est plus aisé de mettre en évidence, et assez finement, la gestion des interactions (élèves/élèves ou élèves/maître) dans la classe.

Pour prendre en compte les liens qui existent entre la didactique et la pédagogie et pour amorcer la réflexion sur la reproductibilité d'une situation, les participants ont proposé de filmer la même situation dans des classes différentes.

D'autre part, les participants ont attiré notre attention sur le fait qu'un tel outil ne doit pas uniquement montrer des situations « modèles » mais aussi des situations dont l'analyse critique permet d'avancer dans la réflexion de la gestion des apprentissages mathématiques à l'école primaire.

Les contenus mathématiques que les participants aimeraient voir traités :

- La numération ;
- Des situations de partage ;
- Aires/grandeurs mesurables ;
- Espace et géométrie ;
- Calcul mental/calcul réfléchi ;
- Introduction des écritures symboliques ;
- Les interactions verbales dans une activité mathématique en maternelle ;
- Le moment de synthèse d'une activité mathématique.

Dans le cédérom, les participants ont proposé de prendre en compte les points suivants :

- Les mises en perspective historique, épistémologique, théorique des connaissances traitées, la prise en compte de leur spirauté dans la scolarité, et son importance dans la construction du savoir mathématique.
- Le rôle du langage dans l'acquisition des connaissances mathématiques.
- Des productions d'élèves.
- Des progressions.
- Les pré requis.
- Des alternatives de points de vue, d'approches.
- Des compléments possibles, différents prolongements possibles (jeux, entraînements,...).
- Une bibliographie.