

**Recherche  
et  
formation des maîtres  
en mathématiques**

**ÉLIANE COUSQUER**

# Table des matières

1	Objectifs de cet exposé .....	3
2	Le mémoire en mathématiques .....	4
3	La politique de recherche dans l'I.U.F.M. ....	7
4	Les réseaux sur l'enseignement des sciences .....	8
5	Le C.R.E.A.M .....	9
6	Le LAMIA .....	11
7	Usages actuels des T.I.C. en mathématiques .....	13
8	Former des praticiens réflexifs .....	15

# 1. Objectifs de cet exposé

- 1 Présenter différents aspects de l'intervention de la recherche dans la formation des enseignants de mathématiques dans l'I.U.F.M. du Nord Pas-de-Calais.
  - Le mémoire en formation initiale,
  - le C.R.E.A.M.
  - les réseaux universitaires, *Université en ligne, (U.E.L.)...*
  - le L.A.M.I.A, Laboratoire Multimédia, Informatique et Apprentissage
- 2 Présenter l'usage actuel des T.I.C. dans cette recherche.
- 3 Dégager les perspectives de renouvellement de la formation des maîtres par la recherche.

## 2. Le mémoire en mathématiques

Opération très importante à l'I.U.F.M. du Nord Pas-de-Calais. Mini travail de recherche.

### Le contrat

Un travail d'écriture et de synthèse sur un aspect précis de l'expérience professionnelle des stagiaires qui doivent

- cerner un problème rencontré pendant leur enseignement ;
- définir une problématique ;
- articuler l'expérience du travail dans la classe avec une analyse didactique et un approfondissement du contenu mathématique.

## La direction des mémoires

- Assurée par des enseignants engagés dans des travaux de recherche et ayant une expérience d'écriture professionnelle,
- Encadrement collectif de plus en plus fréquent,
- 1999-2000, 77 mémoire de PLC2 avec pour directeurs 10 universitaires, 8 F.A. et 8 autres enseignants :
  - 31 PLC2 : un universitaire,
  - 28 PLC2 : un formateur associé,
  - 18 PLC2 : un enseignant en lycée ou collège.
- Travail de direction fascinant pour les formateurs : montrer aux stagiaires comment les travaux de recherche peuvent les aider à interroger leur pratique, comment faire une utilisation profitable de leur expérience.

## Les T.I.C. pour les mémoires en mathématiques

Les T.I.C. sont une aide importante, et pour les stagiaires et pour les directeurs de mémoires, avec :

- le courrier électronique ;
- la **base de données bibliographique** ;
- des ressources éducatives en ligne ;
- les **mémoires en ligne** ;
- le centre de ressources **C.R.E.A.M.** ;
- les **logiciels en ligne sur le site du L.A.M.I.A.** ;

De jeunes enseignants qui quittent juste l'I.U.F.M. continuent le travail avec l'équipe de recherche C.R.E.A.M.

### 3. La politique de recherche dans l'I.U.F.M.

L'intérêt d'une participation active des enseignants à des formes de recherche est reconnu dans cet I.U.F.M. depuis sa création, et cela devient une modalité de la formation continue. La création du CReFE est l'objectif actuel.

La D.R.D. soutient activement (décharges, financement ...)

- l'écriture de thèses, (décharges) ;
- les recherches sur la pratique, les **G.T.T...**
- l'analyse de processus de formation ;
- la **recherche innovation** ;
- la **production d'outils multimédias** ;
- les recherches sur programme pluriannuel (I.N.R.P., université) ;
- les rencontres, journées d'étude, colloques.

## 4. Les réseaux sur l'enseignement des sciences

### Les IREM

**La main à la pâte** **réseau** initié par Georges Charpak pour l'enseignement des sciences à l'école primaire.

**Université en ligne** **U.E.L.**, programme de production de ressources pour les deux premières années scientifiques à l'université, développé en collaboration par quinze universités du **R.U.C.A.**

**Le calcul symbolique** **réseau** d'enseignants de classes préparatoires et d'universitaires du Nord sur l'usage de Maple pour développer une approche expérimentale en mathématiques.



## 5. Le C.R.E.A.M

Centre de Ressources pour l'Enseignement et l'Aide en Mathématiques, équipe de recherche de l'I.U.F.M.

### Les objectifs du CREAM

- proposer des situations pédagogiques riches et diversifiées, susceptibles d'intéresser même des élèves réputés difficiles ;
- favoriser ou renforcer la compréhension du contenu d'enseignement ;
- aider les enseignants à repenser leur rapport au savoir, en particulier du point de vue de sa genèse et de sa construction plutôt que de sa transmission comme produit.

Quelles conditions minimales doivent exister pour réaliser les objectifs visés ? Quelle aide, théorique, pédagogique, épistémologique et méthodologique, l'équipe doit-elle donner pour que ces situations puissent modifier l'enseignement ?

**L'équipe du CREAM** comprend quinze enseignants d'établissements secondaires et cinq enseignants d'université et un jeune docteur en mathématiques, une universitaire philosophe et une enseignante de français.

**Le site du CREAM** \* fut l'occasion d'une réflexion sur la conception d'un centre de ressources, sur sa définition, sur la présentation des leçons et en particulier sur les contraintes de traitement des données. Les membres de l'équipe ont dû faire face aux exigences d'interrogation, de clarté et du rigueur qui sont propres à la recherche. L'utilisation du réseau permet un travail à distance pour les formateurs d'horizons différents, chercheurs en didactique, en histoire de mathématiques ou enseignants travaillant sur les mêmes objets.

## 6. Le LAMIA

### Les leçons de l'expérience

Les nouveaux outils, (hypertextes, hypermédias, animations, réalité virtuelle etc) ont été développés avec d'autres buts que la formation. Dans l'enseignement,

- ils permettent une initiative plus grande de l'apprenant,
- ils sont utiles si ils sont intégrés dans la formation,
- ils sont efficaces pour résoudre des problèmes ou faire des travaux personnels.

Les systèmes à base de connaissances exigent un travail d'élaboration considérable. Ils nécessitent l'adhésion des enseignants : le but n'est pas de diminuer le rôle des enseignants, mais de permettre un travail plus riche et plus intéressant et un développement d'interactions entre le formateur et le formé.

## La création du LAMIA en septembre 1999

Quatre personnes sont engagées à plein temps dans le laboratoire et une universitaire mi-temps pour la direction du laboratoire **LAMIA**.

**Le rôle du L.A.M.I.A. \*** peut être résumé comme suit :

- création de nouveaux outils ;
- analyse des utilisations et des pratiques les mettant en oeuvre
- analyse de leurs effets possibles sur les pratiques d’enseignement, sur les stratégies et sur les processus d’étude ;
- animation d’un séminaire avec pour tâche spécifique de capitaliser la réflexion ; thème en 1999-2000, les contributions de psychologie cognitive ; l’an prochain, les simulations et la réalité virtuelle ;
- animation d’un **Campus Virtuel** à la disposition des groupes de recherche pour leurs travaux.

## 7. Usages actuels des T.I.C. en mathématiques

### Outils

- outil de communication et d'échanges : [Forum](#), [les groupes de recherche](#), l'Anneau math-physique...
- typographie, dessins géométriques, calculatrices, tableurs ...
- outil de travail coopératif ;
- mutualisation de ressources ;
- publication sur le réseau.

### Les ressources en ligne au LAMIA

- [C.R.E.A.M.](#)
- [A6-3](#)
- [Lillimath](#), avec [lilimini](#) et le [parc d'attraction mathématique](#)
- [Butinage](#)

## Les animations en mathématiques

Les possibilités offertes par les animations JAVA sont largement exploitées en physique, en chimie... Elles commencent à être explorées en mathématiques dans [Université en ligne](#) :

## Calcul formel et applets

Les possibilités de visualisation en géométrie permettent de développer l'intuition.

## Équations différentielles

Des applets java illustrent les concepts mathématiques, de champs, de solutions, d'isoclines, de régionnement ...

## 8. Former des praticiens réflexifs

### Importance d'une utilisation réelle des T.I.C. dans la formation d'enseignants

La première hypothèse du LAMIA est que si ces outils sont utiles pour les enseignants pendant leur formation, si les stagiaires sont directement engagés dans une création, ils trouveront comment faire plus tard une utilisation appropriée de ces technologies avec leurs propres élèves.

### Importance d'un processus de création visant à la mutualisation de ressources

La deuxième hypothèse est que le processus de création de matériel pédagogique par des équipes composées des gens de formations différentes, avec interaction entre des chercheurs et les enseignants de terrain amène les enseignants à intégrer des interrogations propres à la recherche dans leur pratique d'enseignement.

## Formation par la recherche

- Non pas pour produire de nouvelles connaissances pendant la formation, recherche qui exige un temps et un appareil critique propres aux équipes de recherche stables.
- Mais pour développer une attitude expérimentale et critique, s'interroger sur sa pratique, formuler des questions précises, aller chercher les résultats théoriques et revenir à la pratique.
- Recherche avec un caractère collectif,
- recherche qui apprend à mettre en question les évidences,
- recherche qui développe un esprit de solidarité,
- recherche qui vise à produire des ressources à publier sur le réseau.