

COPIRELEM

Commission Permanente des IREM
pour l'Enseignement Élémentaire



LES CAHIERS DU FORMATEUR

Tome 3

Documents pour la formation du professeur d'école
en didactique des mathématiques.

Séminaire d'Aix en Provence du 28 au 30 novembre 1999.

ARPEME

Association pour l'élaboration et la diffusion
des Ressources Pédagogiques
sur l'Enseignement des Mathématiques à l'École.

IREM de Paris VII

SOMMAIRE

- **Liste des participants** **p.2**
- **Introduction** **p.3**
- **Préparation au concours** **p.4**
 - Utilisation des annales de sujets de concours H. DELEGUE **p.5**
 - Progressions comparées sur la multiplication en PE1
D.BUTLEN et J.C. AUBERTIN **p.16**
- **Formation des Professeurs d'Ecole stagiaires (PE2)** **p.39**
 - Elaborer des documents en PE2, avec les PE2
J. BRIAND et R. BERTHELOT **p.40**
 - Préparation et analyse de séances de classe filmées
C. HOUDEMMENT et C. TAVEAU **p.57**
 - Comment aider un stagiaire PE2 à identifier un sujet de
mémoire à partir d'un centre d'intérêt qu'il a exprimé.
P. EYSSERIC et Y. GIRMENS **p.63**
- **Formation Continue** **p.83**
 - Quelques thèmes de formation continue
G. LE POCHE et M. JAFFROT **p.84**
- **Les programmes de mathématiques à l'école primaire** **p.105**
 - Rapport d'étude du "Document d'application des programmes de l'école
élémentaire, partie mathématiques" effectuée par la COPIRELEM. **p.106**

Participants

ARRIBERT Bernadette
AUBERTIN Jean-Claude
AUBIN Annette
BERTHELOT René
BONNET Nicole
BRIAND Joël
BRONNER Alain
BUTLEN Denis
CANIVENC Bruno
CHAUSSECOURTE Philippe
CLINARD Michel
COPPE Sylvie
COURCELLE Bruno
DELEGUE Henri
DEMONGEOT Marie-Claire
DESCAVES Alain
DUBUT Annie
EYSSERIC Pierre
FENICHEL Muriel
FERRIER Michèle
GAMO Sylvie
GIRMENS Yves
GOURDON Antoine
HOUEMENT Catherine
JAFFROT Michel
JOHSUA Marie-Alberte
JULIA Gilbert
KOSKAS Joël
KUZNIAK Alain
LACORRE Gérard
LEJEUNE Michèle
LEPOCHE Gabriel
MAGENDIE Laurence
MASSELOT Pascale
MAURIN Claude
MILLET Jean-Luc
MOREL Brigitte
MORIZOT-DELBREIL Brigitte
NURDIN Walter
PEDROLETTI Jean-Claude
PELTIER Marie-Lise
PREBET Hubert
QUATRINI Myriam
RODRIGUEZ Ruben
ROLLAND Marc
SAYAC Nathalie
TAVEAU Catherine
TERRIER Suzanne
THOLOZAN Véronique
TIENNOT Luc
TORRALBA Denis
TREMEJE Joële
URRUTY Patrick
VANOLA Jean-Luc
VERGNES Danielle
WILLHELM Christian
WOZNIAC Floriane

Académie / IUFM

MARSEILLE
BESANÇON
AIX en PROVENCE
BORDEAUX
DIJON
BORDEAUX
MONTPELLIER
CRETEIL
AIX en PROVENCE
PARIS
BORDEAUX
LYON
CLERMONT-FERRAND
LILLE
GRENOBLE
BORDEAUX
ROUEN
AIX en PROVENCE
CRETEIL
NICE
CRETEIL
PERPIGNAN
GUYANE
ROUEN
LA ROCHE / YON
MARSEILLE
PERPIGNAN
VERSAILLES
STRASBOURG
GRENOBLE
CRETEIL
RENNES
BLOIS
CRETEIL
AVIGNON
LIMOGES
LA REUNION
ROUEN
LORRAINE
BESANCON
ROUEN
NICE
MARSEILLE
CAEN
ROUEN
CRETEIL
CRETEIL
NICE
AIX en PROVENCE
CORSE
NICE
DRAGUIGNAN
LIMOGES
LORRAINE
VERSAILLES
RENNES
AIX en PROVENCE

INTRODUCTION

Le succès rencontré par les deux premiers séminaires de formation des nouveaux formateurs de mathématiques en IUFM (Perpignan en décembre 1997 et Tarbes en novembre 1998) a encouragé la COPIRELEM à poursuivre ce type d'action de formation.

Bénéficiant toujours du soutien financier des IUFM, ce rendez-vous annuel est l'occasion, pour 40 nouveaux formateurs de mathématiques en IUFM, d'un travail intensif avec une vingtaine de formateurs engagés dans des travaux avec la COPIRELEM.

La COPIRELEM, Commission Permanente des IREM pour l'Enseignement Élémentaire, s'intéresse à la fois aux recherches sur l'enseignement des mathématiques à l'école primaire (enfants de 2 à 12 ans) et à la formation des professeurs d'école. Elle participe à la diffusion des recherches en didactique des mathématiques, en France et à l'étranger, auprès des formateurs de professeurs, en organisant depuis 1975, un colloque annuel et depuis 1991 un séminaire annuel de formation.

Ce document est le troisième fascicule de la série intitulée « Les Cahiers du Formateur ». Il est issu des travaux présentés lors du troisième séminaire de formation des nouveaux formateurs, qui a été accueilli à Aix en Provence par l'IUFM de l'Académie d'Aix-Marseille, les 29 et 30 novembre 1999.

La COPIRELEM remercie vivement l'IUFM de l'Académie d'Aix-Marseille et l'équipe pédagogique et administrative du site d'Aix en Provence d'avoir accueilli ce troisième séminaire de formation. Elle remercie également l'IREM de Marseille pour l'aide apportée dans l'organisation matérielle du séminaire et l'IREM de Paris VII pour sa prise en charge de la publication de ce document.

Les animateurs de la COPIRELEM.

Préparation au concours

- Utilisation des annales de sujets de concours

H. DELEGUE

- Progressions comparées sur la multiplication en PE1

D.BUTLEN et J.C. AUBERTIN

UTILISATION DES ANNALES DE SUJETS DE CONCOURS.

Henri Delègue, IUFM Nord Pas de Calais

PRESENTATION :

Parce qu'ils sont en général le produit de travaux d'analyse entre formateurs de mathématiques, les sujets et leurs corrections dans les annales de la COPIRELEM peuvent être utilisés non seulement pour la préparation au concours mais aussi dans d'autres séances de formation.

Depuis la création du concours, et en suivant ses modifications (introduction de l'analyse de travaux d'élèves), différents ateliers lors des séminaires et colloques ont porté sur l'étude des sujets, de leur politique d'élaboration et de leurs exploitations possibles. Nous en présentons une synthèse et quelques pistes complémentaires.

EXEMPLES D'UTILISATION EN PE1

Articulation entre l'étude d'un thème mathématique et les façons dont il se traduit dans les annales.

Plusieurs propositions ont été expérimentées dans ce sens :

- Une base de données a été initiée par J.F. Favrat pour inciter les étudiants à étudier tout seuls un thème . Elle est disponible sur le serveur de l'ARPEME
- Certaines épreuves permettent de rappeler une notion mathématique, puis de développer une démarche d'analyse du document destiné aux élèves ; ainsi l'épreuve du volet 1 de Rennes en 1997 combine une analyse mathématique dans la partie « problème » et une analyse de travaux d'élèves..

D'une manière plus générale, les sujets du premier volet permettent de mettre en évidence qu'il existe à la fois des procédures expertes (collège) et des procédures relevant de ce qui est enseigné à l'école. Ce qui conduit à étudier les problèmes qui se posent pour l'enseignement de cette notion.

On prendra garde cependant que tous les sujets ne se valent pas du point de vue de leur exploitation car certains ont été choisis uniquement pour leurs qualités de « sélection ». C'est en particulier le cas pour les sujets qui apparaissent comme des problèmes de collège ou de lycée.

Il peut même arriver qu'ils rendent plus difficiles à atteindre certains objectifs de formation. Ainsi le premier exercice posé à Lille en 1999 conduit à une comparaison d'aires qui n'est traitée que du point de vue algébrique. L'évacuation d'une solution uniquement géométrique va à l'encontre du travail effectué à propos de l'enseignement de l'aire à l'école.

A l'opposé, les exercices qui prennent véritablement appui sur des documents destinés à l'école permettent de mettre en évidence certains aspects de l'enseignement d'une notion.

Ainsi le sujet proposé en volet 1 à Lille en 1998 repose sur une activité de découverte du livre Objectif Calcul CM2 dont une utilisation est présentée en annexe: ce sujet permet d'aborder les différents modes de fonctionnement d'une figure et les articulations entre la

figure et différents textes et de prendre conscience du changement de statut de la figure selon le type de géométrie : pour eux d'abord (retour de la géométrie de type lycée à celle de l'école) et pour leurs élèves ensuite (passage entre les cycles puis au collège). On trouvera d'autres analyses de sujets de géométrie au concours dans les articles de Alain Kuzniak et Catherine Houdement.

Introduction d'un cours sur un thème mathématique :

C'est une proposition de J.C. Aubertin (cf. cahiers du formateur tome 2, pages 20-21 pour un exemple en géométrie)

Exemple pour la multiplication :

Première étape : analyser des travaux d'élèves (Rennes 98, Amiens 94 Nice 93). Ces sujets ayant été choisis pour leur facilité d'analyse, dans celui d'Amiens, on met en évidence la nécessité de compter le nombre de lignes et de colonnes, ce qui permet de poser la question de ce qu'est la multiplication.

Deuxième étape : des activités en dehors des annales conduisent aux définitions possibles de la multiplication

Troisième étape : résolution d'exercices et de problèmes proposés dans le volet 1 (Nancy 92, Bordeaux 94 en se limitant aux questions a et b)

Quatrième étape : travail sur des volets 2 (Versailles 92, Nice 94, Dijon 93)

Cinquième étape : lien avec d'autres thèmes : proportionnalité, division

Sixième étape : cours de synthèse sur les structures multiplicatives

Etude d'un thème didactique à partir des exercices proposés dans les annales:

On peut utiliser le document formateur 1998 sur le thème de la mesure, celui de variable didactique, de situation de recherche.

Analyse d'un exercice assorti d'une production d'élève, conséquences à tirer pour utiliser l'exercice en classe :

Il s'agit de compléter la résolution d'un exercice d'annales par une analyse a priori d'une séance de classe dans laquelle il serait utilisé

Exemple, Amiens 97 : « le drapeau » qui pose le problème de faire passer les élèves du langage commun de description de situations spatiales au langage géométrique. Le corrigé insiste sur le fait que « des élèves peuvent réussir la reproduction grâce à un message heureusement suggestif, mais la réussite ne tiendra pas dès qu'elle devra se justifier ». Il faut donc inciter les PE1 à réfléchir sur l'exploitation qui sera faite des productions d'élèves.

Première étape : analyse en petits groupes de l'exercice et de la solution proposée par les annales

Deuxième étape : les étudiants ont à produire un autre support qui s'analysera en termes de :

- rapports simples de longueurs (égalité, moitié, tiers, milieu)
- prolongements, alignements
- diagonales

Ils doivent préciser comment prévoir le débat entre élèves et ce qui devra faire l'objet de la synthèse avec la classe.

Certains proposent l'activité dans leur classe de stage de pratique accompagnée.

Utiliser un volet 2 et sa correction pour apprendre à analyser un manuel de l'école.

Cette situation peut aussi être mise en place avec des PE2 ou en formation continue.

Ce travail est proposé par M.L. Peltier : les stagiaires analysent un ou plusieurs extraits de manuels à l'aide de sujets et de corrigés et de la grille d'analyse proposée en annexe 2.

EXEMPLES D'UTILISATION EN PE2

Utiliser un volet 2 pour questionner les professeurs stagiaires sur un projet qu'ils ont élaboré.

Dans le cadre d'un travail sur les longueurs, les PE2¹ produisent un projet de séance qui est proche de celui présenté au concours de Limoges en 1995. On donne ensuite au groupe concerné à la fois le sujet et son corrigé en leur demandant de s'attacher aux commentaires. L'inconvénient de ce texte est qu'il reprend un certain nombre d'éléments du cours et est donc trop long.

Le corrigé insiste sur les remarques suivantes :

- dans la pratique de la mesure, l'utilisation d'une seule unité n'est pas pertinente,
- l'absence d'une véritable problématique (on mesure gratuitement)
- la situation est différente selon qu'il s'agit d'une situation d'introduction de la mesure (ce qui n'est pas le cas pour le sujet) ou non : rôle des encadrements, des décimaux.

Cette lecture les amène à questionner leur projet avant sa présentation à leurs collègues.

EXEMPLES D'UTILISATION EN FORMATION CONTINUE

Premier exemple : comparaison de collections au CP (Lille 1999).

Le sujet (accompagné de sa correction) est donné à titre d'exemple de ce qu'on présente aux jeunes collègues en formation initiale comme situation de CP. Ce sujet aborde deux types d'activités en classe, celles destinées à donner du sens au nombre et celles destinées à l'évaluation des connaissances numériques des élèves. De plus il fait porter l'attention des candidats sur deux étapes de ces apprentissages numériques (deuxième période et dernière période de l'année de CP). Le travail proposé peut être lié au travail présenté par J. Briand dans « Quatre étapes pour une évaluation continue au cycle 2 », Les cahiers du Formateur tome 1, IREM de Montpellier.

Analyse du questionnement et du corrigé:

1a) A propos de l'expression « stratégies », la question peut être comprise dans le cadre du consensus suivant : « en ce qui concerne les principales caractéristiques de cette notion :

- disponibilité d'un certain nombre de procédures,
- exercice d'une sélection en fonction de la tâche et du but poursuivi,
- guidage et évaluation du déroulement. »

(F. Boule, *Le calcul mental à l'école*, IREM de Bourgogne, 1997).

Ici ce qui est attendu semble bien l'éventail des procédures disponibles pour les élèves. Mais aussi l'exercice du choix par l'élève et le suivi du déroulement lors de la mise en œuvre. Le corrigé ne met pas tout à fait en valeur ces deux derniers points ; d'ailleurs, l'exercice du choix va dépendre des valeurs données aux variables, ce qui renvoie à la question suivante.

¹ voir H. Delègue, articulation de la formation PE1/PE2 à propos de l'enseignement des grandeurs, COPIRELEM, cahiers du formateur tome 2, IREM de Paris 7

1b) Le fait de demander trois variables, alors que le candidat peut en déterminer plus, est un piège car les correcteurs seront sensibles au fait qu'il s'agisse ou non de variables « voisines » avec toute l'ambiguïté de cette perception.

Le fait que les élèves travaillent en groupes de quatre est une variable qui mérite d'être soulignée car elle peut conduire à une division du travail qui peut affecter le coût de la stratégie fondée sur le dénombrement.

1c) Cette question, dans le cadre de l'épreuve en temps limité (il faudrait y consacrer moins de dix minutes, rédaction comprise), est difficile si on souhaite que le candidat ne se limite pas à un squelette passe partout. A elle seule, la rédaction de ce qui doit être retenu par l'élève (qui fait l'objet d'une simple allusion dans le corrigé) peut prendre un certain temps à élaborer par le candidat.

Questions à soulever avec les stagiaires après cette analyse :

Prise de conscience de l'obstacle créé par la taille des objets et leur répartition dans l'espace pour la comparaison de collections.

Prise de conscience qu'en arrivant au CP les élèves ont des connaissances liées au concept de nombre.

Maîtrise de la conservation de l'effectif d'une collection.

Maîtrise de la correspondance terme à terme.

Analyse de tâches : « compter le nombre d'objets », « dénombrer », « énumérer ».

Le rôle de l'analyse des procédures prévisibles pour contrôler la gestion de la situation.

Les étapes dans l'apprentissage de la numération décimale au cycle 2.

Comparaison entre la situation d'apprentissage et la situation d'évaluation.

L'évolution des connaissances des élèves au cours d'une année, la modification nécessaire des valeurs données à certaines variables

L'étude précise des consignes; en particulier, on peut revenir sur la première consigne qui mentionne tout autant le « nombre d'objets » que la seconde.

Le sujet ne conduit pas à formuler ce qui est véritablement attendu lors de la synthèse ; le travail de production d'exemples attendus s'il est difficile à corriger dans le cadre du concours est intéressant en formation, en particulier en formation continue des maîtres de CP.

Second exemple : les sujets posés en 1998 à Dijon et à Nancy Metz Strasbourg .

Il s'agit d'un sujet portant sur le cycle 1 : analyse de situations utilisant des cartes (jeu de bataille)

Comme tel, il est difficile à poser en PE1 dans le cadre de la préparation au concours car trop déstabilisant (il est difficile de préciser les attentes des correcteurs, les questions étant larges).

On peut cependant l'utiliser dans ce cadre pour les raisons suivantes :

- mettre en évidence certains savoirs professionnels que le concours cherche à évaluer ;
- montrer ce qu'on ne peut pas attendre d'un PE1 (connaissance des différents contextes de classe en cycle 1, erreurs, interventions possibles, propositions de variantes) ;
- leur permettre de proposer à leurs stagiaires des variantes du jeu et des différents supports ou aides matérielles.

Ce sujet permet de présenter aux titulaires certains savoirs professionnels qu'ils n'ont pas nécessairement acquis :

- l'aspect cardinal et l'aspect ordinal du nombre ;
- les liens entre ces aspects et les formulations orales (consignes, appréciations, bilans, questionnement,..)
- les différentes procédures pour résoudre un problème de comparaison, en particulier la distinction entre les procédures numériques et non numériques ;

- la distinction entre les variantes d'une activité (qui permettent d'atteindre des objectifs différents) et les variables didactiques d'une situation (qui vont influencer les procédures dans le cadre d'un même objectif d'apprentissage).

Cependant il est nécessaire de présenter ce document (sujet et correction) :

- commencer par l'identification de toutes les procédures (sujet seul) ;
- examiner ensuite rapidement la question de l'objectif,
- distribuer la correction puis étudier les manques : ce que les titulaires peuvent apporter : en particulier tout ce qui concerne la connaissance du contexte (la classe, les référents, les activités rituelles,..), travailler les formulations précises des consignes (la carte qui gagne, c'est celle qui a le plus d'éléments dessinés ou celle qui correspond au plus grand nombre »

- présenter la situation proposée dans le document formateur (le train de lettres de Bordeaux), accompagné de la vidéo.

Plus généralement, il s'agit d'introduire des savoirs didactiques auprès de titulaires. Cela nécessite de choisir des sujets qui soient suffisamment fermés et appellent des réponses utilisant ces savoirs et non seulement des réponses fondées sur un bon sens général. Cela conduit à un dernier type de travail à mener entre formateurs : l'analyse et la modification de sujets parus dans les annales.

UTILISATION ENTRE FORMATEURS : TOUS LES SUJETS NE SE VALENT PAS

1. Elaboration de sujets pour les concours mais aussi les devoirs de PE1.

Le travail entre collègue sur des sujets de concours a été proposé à plusieurs reprises (M.L. Peltier, J. Briand, J.F. Favrat aux colloques de Douai, La grande Motte,..), on peut aussi s'intéresser à un exemple qui n'a malheureusement pas fait école : le sujet de Nantes 1996 qui associait étroitement les différents volets de l'épreuve. Ce sujet est souvent considéré comme intéressant à traiter par les PE1.

2. Eléments d'appréciation concernant les exercices et problèmes du volet 1.

- le sujet demande-t-il ou permet-il d'introduire un certain recul didactique (statut des savoirs en jeu, types de validation ou de justification, rôle des changements de cadre,..)?

- le sujet n'est-il qu'un problème de collègue (éventuellement déguisé) ou permet-il une analyse d'une partie du programme de l'école (quelles transformations subissent les savoirs mathématiques lors de leur enseignement ? quels effets peuvent être prévisibles ? qu'est-ce qui fait la complexité de ce travail pour les élèves ?)

3. Eléments d'appréciation concernant l'analyse de travaux d'élèves

- Quelle est la représentativité des productions qui sont proposées ?

- Le sujet n'évite-t-il pas les véritables questions qui concernent l'activité proposée ?

Prenons l'exemple du sujet proposé à Strasbourg en 1993 (cet exemple a été étudié par l'atelier qui s'est déroulé au colloque de Limoges).

Problème posé en CM2 :

Michel veut acheter 7 cahiers de même prix. La marchande lui demande 56 francs. Mais Michel n'a que 45 francs. Combien peut-il en acheter au maximum ?

Productions proposées :

Magali pose la division de 45 par 8, trouve le quotient décimal exact 5,625 et conclut que Michel peut en acheter 5.
 Lucien pose la division de 56 par 7, trouve 8 et écrit « 8 cahiers ».
 Hélène écrit en colonne $7+7+7+7+7+7+7+7=56$ et écrit « prix d'un cahier 8F », puis elle pose $56-45=11$ et écrit « il lui reste 11F ».
 Pierre pose $56-45=11$ et n'écrit plus rien.

L'étude par les formateurs a conduit aux interrogations suivantes :

- Magali en utilisant la recherche d'un quotient décimal approché se met dans le cadre de la proportionnalité. La proportionnalité permettrait avec la classe d'interpréter différemment la recherche de la valeur de 11F (Pierre et Hélène).

Productions concernées	Enoncé	Magali, Hélène, Lucien(?)	Magali	Hélène Pierre
Prix (F)	56	8	45	11
Nombre de cahiers (décimal)	7	1	5,625	1,375
Nombre entier choisi pour donner une réponse	7	1	5	2 (qu'il ne peut pas acheter)

Il importe de montrer que dans le cas d'une gestion de la classe, le maître sera alors amené à choisir entre faire étudier les productions des élèves ou aider les élèves à résoudre ce problème.

- le sujet ne donne aucune indication sur l'objectif de cette activité, la façon de présenter les travaux d'élèves favorise l'entrée par la division euclidienne. Les corrigés proposés dans différentes annales vont dans le même sens. Or il apparaît que le modèle de la proportionnalité, comme il rend lieux compte de la situation, permet de mieux exploiter les productions des élèves dans le sens de la dévolution. Se limiter à l'approche par la division (qui correspond effectivement à la procédure experte : effectuer deux divisions successives) invite à induire chez l'élève une question intermédiaire (ce qui est une proposition du corrigé) et donc à tuer le problème plutôt qu'à en faire la dévolution.

4. Eléments d'analyse pour le volet 2 :

De quel type d'analyse s'agit-il ?

- une analyse centrée sur l'apprenant ? (L'activité mathématique des élèves peut-elle être caractérisée? Utilise-t-on des savoirs didactiques ou épistémologiques ?)
- une analyse centrée sur le rôle du maître comme médiateur des savoirs entre des savoirs et une classe?
- une analyse a priori : étude de documents de préparation, planification de séances en séquence d'enseignement
- une analyse a posteriori : séance rapportée par le compte rendu de ce qui s'est passé.

Les questions sont-elles suffisamment fermées pour exiger que le candidat s'engage en utilisant des arguments fondés sur des savoirs en didactique des mathématiques?

Annexe 1

Exemple de l'utilisation d'une épreuve corrigée du volet 1 : sujet de Lille 1998

Scénario proposé :

- résolution et correction autonome de l'exercice (les étudiants disposent de l'épreuve et de sa correction)
- les étudiants étudient la réponse donnée par un candidat (voir encadré plus bas) :
« *sans modifier notablement sa réponse, améliorez sa rédaction pour la rendre correcte* »
- les étudiants répondent ensuite par écrit et en groupe aux questions suivantes :
« qu'est-ce qui fait la différence entre la question 1 et la question 2 ? qu'est-ce qui fait la difficulté de la question 2 ? »

Eléments d'analyse :

La première question demande de reconnaître des quadrilatères. Cela oblige à considérer plusieurs organisations spatiales des segments de la figure et donc à dépasser la perception initiale. Les procédures utilisées sont voisines de celles que l'on trouve à l'école pour répondre à l'activité du manuel d'élève, en particulier le passage « surfaces, lignes points ».

La deuxième question nécessite de s'appuyer uniquement sur le texte de description (dont on remarquera qu'il n'est pas ordonné à l'inverse d'un algorithme de construction) et à faire abstraction de la figure qui est pourtant présente sur la feuille pour examiner si la description est suffisante pour caractériser la figure initiale. Il est alors nécessaire de neutraliser la perception de la figure du sujet mais aussi de savoir envisager les propriétés qui découlent immédiatement de celles données par la description. C'est par exemple ce que fait le candidat de l'encart ci dessous. On peut alors utiliser cette question pour étudier le rôle de l'intuition et de l'expérience dans les activités géométriques (cf. A. Kuzniak, L'enseignement de la géométrie en formation initiale, Documents pour la formation des PE tome 4, COPIRELEM, 1996, IREM de Paris 7).

On peut aussi examiner l'évolution du statut de la figure entre le cycle 2, le cycle 3 et le début du collège :

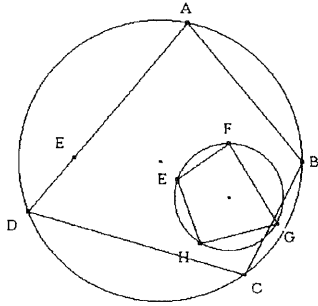
Le passage de la reconnaissance immédiate de certaines figures (essentiellement perçues comme des surfaces) à d'autres organisations, passage qui nécessite un texte (une consigne) ; L'interprétation géométrique et la déduction fondées sur les énoncés que l'on peut produire à partir d'une description, d'un algorithme ou d'une figure codée.

La comparaison des fonctionnements des connaissances géométriques dans une activité géométrique.

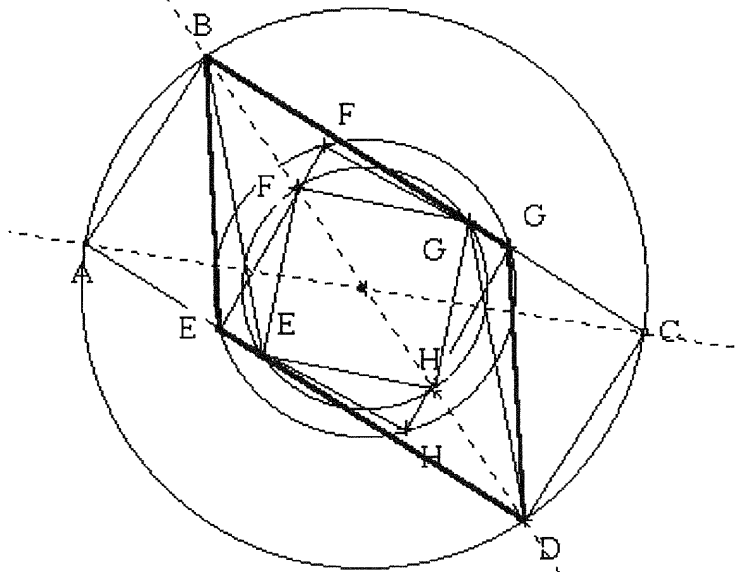
Copie d'un candidat au concours²

1) Il existe deux quadrilatères convexes (les sommets du quadrilatère sont situés dans le même demi-plan) EBGH et EFGD de plus ils sont semblables ainsi que deux quadrilatères concaves EBGF et EDGH semblables également.

2) Avant d'avoir lu que ABCD était un rectangle et EFGH un carré, la figure pouvait représenter ceci :



Toutefois après les explications qui suivent on peut par exemple représenter la figure ci-contre (en admettant que le deuxième cercle ait le même centre)



a) Les points E et G peuvent prendre différentes positions. Dans le cas où, par hasard, on les place bien aux intersections du cercle et des deux côtés du rectangle (AD) et (BC) le quadrilatère peut être évidemment un losange (cf. points E et G en orange. *Note: la copie était coloriée et l'ensemble du quadrilatère EBGD qui correspond à BFHD alignés en orange, le cercle correspondant à l'autre cas, était à peine visible*). Dans l'autre cas (points E et TG en noir) le quadrilatère n'est plus un losange; par contre il est bien un parallélogramme car $(AD) \parallel (BC)$ (ABCD est un rectangle) et l'énoncé stipule $(EB) \parallel (GD)$.

² Cette copie a été distribuée lors des journées d'Aix mais recopiée pour ce compte-rendu

Annexe 2

**Grille d'analyse d'extraits de manuels à adapter selon le sujet de volet 2 qui les utilise.
(M.L. Peltier)**

Intentions pédagogiques, objectifs

Les intentions pédagogiques pour le maître, les objectifs pour les élèves, les compétences travaillées sont-ils clairement indiqués dans le manuel de l'élève? dans le livre du maître?

Tâche

Le manuel est-il conçu pour que l'élève lise et prenne acte de ce qui lui est indiqué, ou pour qu'il réalise lui-même une certaine tâche?

Dans ce dernier cas, quelle est la nature de la tâche:

Guidée de bout en bout?

Problème donné avec une méthode de résolution suggérée? initialisée?

Quels types de réponses ou quelles procédures sont attendues? Sont-elles décrites dans le livre du maître?

Différenciation (aides ou prolongements)

Quelles sont les aides prévues dans le manuel de l'élève, dans le livre du maître?

Quel est leur lien avec la situation proposée?

Des prolongements sont-ils prévus dans le manuel de l'élève, dans le livre du maître? Quel est leur lien avec la situation proposée?

Le sens

Pour la notion en jeu dans cet extrait, listez les différents sens qu'elle peut revêtir. Quel(s) sens est(sont) étudié(s) dans cet extrait? Sur quelle(s) conception(s) l'auteur s'appuie-t-il?

Institutionnalisation

Existe-t-il une rubrique concernant cette phase?

Que veut-on que les élèves aient retenu et acquis comme savoirs et savoir-faire? Quelle adéquation y a-t-il avec la situation proposée?

Sous quelle forme ces savoirs ou savoir-faire sont-ils institutionnalisés?

Exercices

Quels types d'exercices sont proposés dans cet extrait:

application réinvestissement de connaissances directe; antérieures
utilisations des connaissances acquises dans différents contextes
nouvelles situations de recherche

Quelle(s) fonction(s) assurent les exercices proposés?

Annexe 3

Analyse entre formateurs de la pertinence d'une analyse de production d'élèves

Travail effectué à partir de l'analyse de travaux d'élèves de Dijon 1998.

Questions soulevées lors de l'étude de cette épreuve :

- comment analyser ces procédures sans pouvoir situer cette activité dans son contexte : cf atelier animé par J.F. Favrat à la Grande Motte
- quelle est la représentativité de ces productions si on considère qu'elles ont été données comme un diagnostic ?

Mais ces questions renvoient aussi à des savoirs concernant l'enseignement du cercle à l'école :

- est-ce que les productions d'élèves à cet exercice sont sensibles à la présence de configurations pour certains points ?
- quelle influence va jouer le nombre de points sur les conceptions du cercle et des diamètres mobilisées par les élèves ?
- quels choix d'instruments proposer ? Quel statut donner au tracé à main levée ?

Voici quelques réponses à la suite de quatre expérimentations dans quatre classes de fin de cycle 3 à Besançon (Pedroletti) ,et Boulogne sur Mer. Les productions ont été obtenues dans des contextes que nous avons imaginés voisins de la situation présentée : pas de séance préalable, même consigne, on demande de plus aux élèves d'écrire comment ils ont fait et on leur laisse en général plusieurs essais.

Une constante : majoritairement les élèves s'en tiennent à une construction fondée sur la perception ; si certains tentent dans des essais intermédiaires de trouver une méthode, ils se découragent devant l'échec et reviennent aux procédures à l'œil. Par exemple, ils essaient de déterminer un bon rayon puis déplacent légèrement le centre, ou encore ils cherchent à placer un centre en traçant deux axes (vertical, horizontal).

Deuxième constat : la très grande diversité des procédures qui laisse le maître désarmé pour gérer la suite. On trouve ainsi le réinvestissement de connaissances en dessin (tracé de rosaces pour chercher le centre), le tracé à la règle de chemins (lignes polygonales reliant les points donnés) suivi par la construction de leur milieu qui vont permettre de tracer la frontière d'une zone où trouver le centre, le tracé de cordes parallèles et de leur milieu, l'utilisation de la symétrie (triangles isocèles ou équilatéraux qui « pointent vers la position présumée du centre »)

Application de cette étude : l'examen de l'item 32 des évaluations 6^{ème} de 1999. On peut par exemple citer les utilisations prévisibles de la règle graduée. On peut se demander quel est le statut du compas pour cette évaluation. On peut poser la même question à propos du tracé à main levée.

Références bibliographiques :

COPIRELEM : Document formateur des annales 1998 du CERPE, IREM de Paris 7

M.L. Peltier et J. Briand [1996] Vers une politique d'élaboration des sujets de concours, , Actes du 23^{ème} colloque de la COPIRELEM, La Grande Motte, IREM de Montpellier

M.L. Peltier [1996] La formation initiale en mathématique des professeurs d'école : entre conjoncture et éternité, Actes du 23^{ème} colloque de la COPIRELEM, La Grande Motte, IREM de Montpellier

M.L. Peltier [1996] Eléments d'analyse des sujets de concours, Documents pour la formation des PE, Tome 4, COPIRELEM, IREM de Paris 7

M.L. Peltier et J. Briand [1996] Analyse d'un sujet de concours, Documents pour la formation des PE, Tome 4, COPIRELEM, IREM de Paris 7

M.L. Peltier et H. Delègue [1999] Utilisation des annales corrigées, Actes du 26^{ème} colloque de la COPIRELEM, Limoges, IREM de Limoges,

J.F. Favrat [1996] L'analyse de travaux d'élèves avec des PE1, Actes du 23^{ème} colloque de la COPIRELEM, La Grande Motte, IREM de Montpellier

C. Houdement et A. Kuzniak, [1996] Faut-il continuer à enseigner la géométrie en formation P.E. ?, Actes du 23^{ème} colloque de la COPIRELEM, La Grande Motte, IREM de Montpellier

C. Houdement et A. Kuzniak, [1998] Epistémologie et didactique : un cadre conceptuel pour analyser l'enseignement de la géométrie. Actes du 25^{ème} colloque de la COPIRELEM, Loctudy, IREM de Brest

**« PROGRESSIONS COMPAREES SUR LA
MULTIPLICATION EN PE1 »
(Denis BUTLEN, Jean-Claude AUBERTIN)**

Résumé : Cet atelier a pour but de présenter une analyse de 13 plans de cours proposés par des collègues PIUFM sur l'enseignement de la multiplication à des PE1. Les auteurs détaillent les régularités et les particularités de chaque stratégie de formation. L'atelier a également comporté une partie consacrée à l'analyse par groupe des chapitres de manuels de CE1 consacrés à la multiplication.

Le compte-rendu des travaux de cet atelier comporte plusieurs type de documents : le compte-rendu synthétique du travail de l'atelier, une présentation des documents exposés par les animateurs du groupe : grilles d'analyse des plans de cours et résultats de cette analyse, une grille d'analyse des chapitres consacrés à la multiplication de manuels de CE1 ainsi que le compte-rendu du travail effectué par les différents groupes de collègues stagiaires sur ce dernier point. Notre contribution comporte donc les documents suivants :

1. Document n°1 : un compte-rendu synthétique du travail de l'atelier rédigé à partir des notes prises par les deux rapporteurs : Nicole BONNET et Claude MORIN, intitulé « *Progressions comparées sur la multiplication en PE1* »
2. Document n°2 : quatre grilles d'analyse des plans de cours
3. Document n°3 : une présentation synthétique des résultats de l'analyse des plans de cours
4. Document n°4 : une présentation des productions des différents groupes de participants à l'atelier ainsi que la grille d'analyse, support de cette analyse.
5. Plans des cours sur la multiplication

DOCUMENT N°1 : COMPTE RENDU DES OBSERVATIONS DU DEROULEMENT DE L'ATELIER A

**(atelier animé par D. BUTLEN et J.C. AUBERTIN,
rapporteurs : N. BONNET, C. MAURIN)**

Les animateurs précisent qu'ils ont reçu 13 plans de cours différents de la part de l'ensemble des collègues qui avaient été sollicités. La diversité de ces propositions a rendu leur travail de comparaison difficile et les a amené à concevoir quatre grilles différentes (cf. document n°2) afin de comparer ces plans de cours avec des points de vue différents et complémentaires, sans que cela ne soit encore totalement satisfaisant.

ANALYSE DES DIFFERENTES GRILLES

Les animateurs présentent les intitulés des quatre grilles qu'ils ont construites avec l'appui d'un transparent.

Après quoi ils livrent à l'auditoire le résumé de leurs observations à partir de chacune des quatre grilles d'analyse, toujours avec l'appui d'un transparent qui contient les informations essentielles et permet aux animateurs de développer quelques commentaires :

- La grille n°1 fait apparaître que la durée consacrée à l'étude de la multiplication représente en moyenne, environ 10% de l'horaire de maths de PE1, 10 plans de cours sur 13 traitent la multiplication comme un enseignement autonome, les autres l'abordent dans un cadre plus général (cf. document n°3).

- La grille n°2 qui analyse dans un premier temps, les approches historiques d'une part et les approches épistémologiques et cognitives d'autre part, amène les animateurs à rappeler la définition de Régine DOUADY sur les jeux de cadre ; un participant demande ce qui différencie les notions de champ conceptuel et de cadre.

A l'occasion de l'énumération des référents servant d'appui à certains cours dans leur approche épistémologique, un document est distribué aux participants. Il contient les références bibliographiques fournies par les auteurs des différents plans de cours. Les animateurs sont amenés à fournir quelques précisions à propos de certaines de ces références bibliographiques.

Dans cette même grille n°2, sont analysés les principaux concepts didactiques abordés ainsi que les savoirs professionnels visés. Sur la demande d'un participant, les animateurs sont amenés à préciser la différence entre savoirs professionnels et savoirs didactiques. (cf. document n°3).

- La grille n°3 (cf. document n°3) analyse les contenus et approches mathématiques. Les animateurs conseillent aux participants de se reporter à l'article de JF FAVRAT dans les actes du colloque de Limoges 99 de la COPIRELEM (à paraître en 2000)
- La grille n°4 analyse les types d'activités et les situations de formation proposées aux étudiants. Les animateurs commentent le transparent correspondant qui contient de nombreuses informations et statistiques précises. Ils sont amenés à faire référence aux stratégies d'homologie ou de transposition adoptées par les auteurs des cours (cf. document n°3).

En conclusion les différents cours analysés parlent assez peu de maths, ils accordent par exemple, davantage d'importance à une réflexion pédagogique à propos de l'introduction de la technique opératoire de la multiplication.

Lors du petit débat qui suit cette présentation, un participant demande ce qu'il va se passer avec les nouveaux programmes ?...Les animateurs rappellent qu'il s'agit d'un projet sur lequel la COPIRELEM a exprimé son avis, et qu'il faut en attendre la forme définitive pour aviser.

Concernant les stratégies de formation, les animateurs précisent que ce sont souvent les mêmes formateurs qui adoptent des stratégies d'homologie ou de transposition. Les autres formateurs semblent se centrer beaucoup plus sur les savoirs professionnels, tandis que les premiers cités proposent des situations spécifiques qui ont pour objectif d'aller un peu plus loin que le sujet du concours. Les animateurs faisant partie de cette catégorie de formateurs ils sont amenés à préciser un peu plus clairement leur intention et leur démarche, en soulignant qu'Alain KUZNIAK conclut qu'une stratégie de formation efficace mélange transposition, homologie et monstration

A la question : « Quelle est la place du cours sur la multiplication dans l'ensemble des cours de PE1 ? », JC AUBERTIN donne sa position en précisant qu'il le traite très tôt, et s'en justifie en précisant que cela lui paraît être un bon moyen pour distinguer nettement opération et technique opératoire, chose que les étudiants perçoivent moins bien au travers de l'addition. Plusieurs IUFM choisissent d'ailleurs, de ne pas traiter l'addition et la soustraction en PE1, bien qu'elles puissent faire l'objet de questions au concours.

ANALYSE DE MANUELS

Dans la dernière heure, une deuxième forme de travail est proposée aux participants : ils vont analyser de quelle manière la multiplication est introduite dans différents manuels scolaires. Pour guider leur analyse, un document leur est remis, il comporte six items, que les animateurs présentent rapidement. Après les avoir présentés, ils demandent aux participants de se limiter aux items 1 et 3 par manque de temps. Chaque groupe devra présenter les résultats de son analyse sur un transparent.

Distribution des manuels disponibles (niveau CE1 et/ou CE2, livre de l'élève et livre du maître quand c'est possible) :

Thevenet CE1 ; Diagonale CE1 ; Objectif calcul CE1 ; J'apprends les maths CE1 ; Ermel CE1 ; Belin CE1 ; Optimaths CE1

aux participants qui s'organisent en groupes de 3 à 5 pour les examiner. Ce travail laisse place à une mise en commun lors de laquelle chaque groupe commente le transparent qu'il a réalisé.

Quelques remarques :

A propos de l'item 1 (quelles définitions ?) et de l'item 3 (quelles représentations ?), les participants relèvent entre autre que les propriétés de la multiplication sont souvent traitées à la fin (THEVENET CE1 , OPTIMATH CE1), que la collection ERMEL (cahier de l'élève et livre du maître) renonce au CE1 à introduire la multiplication par les tableaux rectangulaires et que le signe « x » est d'abord une écriture avant de désigner une technique de calcul.

L'analyse comparée de trois manuels ; DIAGONALE CE1 / MATH ELEM CE1 / POUR COMPRENDRE LES MATHS CE1, fait apparaître une grande diversité dans les présentations choisies par les auteurs.

En conclusion on observe :

- ◆ Une stabilité au niveau du temps consacré à l'étude de la multiplication : huit heures en moyenne c'est à dire un dixième du temps de formation.
- ◆ La multiplication semble être la partie pauvre du cours de mathématiques, mais elle permet de travailler le sens, les techniques opératoires, les variables didactiques, etc.
- ◆ L'ordre des cours semble être le suivant : multiplication, division, proportionnalité.
- ◆ Il y a souvent des approches historiques qui permettent de mettre à distance les connaissances des étudiants et qui permettent aussi de mettre en situation des techniques opératoires peu connues.

DOCUMENT N°2 : QUATRE GRILLES D'ANALYSE DES PLANS DE COURS

Nous tenons à remercier les collègues PIUFM qui ont eu la gentillesse de nous communiquer leur plan de cours (parfois très détaillé). Il s'agit de :

J.C. Aubertin (IUFM de Franche-Comté), C. Berger (IUFM de Créteil), N. Bonnet (IUFM de Dijon), D. Butlen (IUFM de Créteil), H. Delègue (IUFM du Nord Pas de Calais), M. Fénichel (IUFM de Créteil), C. Houdement (IUFM de Haute-Normandie), G. Lepoche (IUFM de Bretagne), M.L. Peltier (IUFM de Haute-Normandie), J.C. Pédroletti (IUFM de Franche-Comté), N. Porcel (IUFM de Franche-Comté), N. Roussignol (IUFM de Créteil), J.M. Triboulet (IUFM de Franche Comté).

Afin de dégager les régularités et les caractéristiques de chaque plan de cours, nous avons élaboré quatre grilles d'analyse que nous présentons ci-dessous.

La première grille présente de manière générale chaque cours en donnant des indications sur l'auteur, la durée du cours, la bibliographie, le public destinataire et le détail du plan du cours.

La deuxième grille permet d'analyser précisément l'existence et le contenu de certaines parties de cours : approches historique, approche épistémologico-cognitive, contenus de la partie didactique (concepts abordés), savoirs professionnels visés (explicitement).

La troisième grille précise les contenus et approches mathématiques

La quatrième grille détaille les types d'activités proposées aux étudiants et les situations de formation proposées.

Nous présentons ci-dessous ces quatre grilles que nous tenons à la disposition des collègues pour davantage de renseignements.

Première grille : auteur(s), durée du cours, bibliographie, public destinataire (inutile pour les collègues qui se sont donnés le mal de répondre précisément à la commande), plan du cours

Auteur	public	Durée	bibliographie	Cours autonome	ordre

Deuxième grille : approches historique, épistémologico-cognitive, contenus de la partie didactique (concepts abordés), savoirs professionnels visés (explicités)

Auteur	public	Approche			Contenus de la partie didactique				Savoirs professionnels	
		historique	Epistémologique Psycho-cognitive	Champs conceptuels	Situations Fondamentales, typologie situations	Variables didactiques	cadres	DOO (didactique outil/objet)		

Troisième grille : contenus et approches mathématiques

Auteur	public	Contenus et approche mathématique	La multiplication dans	Z	D	Q	R	PPCM, facteurs premiers ...	Multiples	Définitions, propriétés, vocabulaire associé	Exercices sur la T.O. (technique opératoire)	Lien avec la division	Lien avec la proportionnalité	Lien avec les fonctions
		Cours formel d'arithmétique (LCI, groupe, anneaux, corps...)	N	Z	D	Q	R							

Quatrième grille : type d'activités proposées aux élèves, les situations de formation proposées

Auteur	public	Analyse de productions, d'erreurs, de procédures	Exercice partie 1, volet 1	Partie 2, volet 2	Volet 2	Analyse comparée de manuels	Analyse de séquence (protocole, préparation ...)	Analyse de film	Analyse de progression	Situation d'homologie	transposition
		T.O.	problèmes								

Document n°3 : une présentation synthétique des résultats de l'analyse des plans de cours

Voici une présentation synthétique des résultats de cette analyse.

1. Résumé des observations (grille n°1)

1. 13 plans de cours étudiés : D. Butlen, G. Lepoche, C. Houdement, H. Delègue, C. Berger, M. Fénichel, N. Roussignol, M.L. Peltier, J.C. Aubertin, N. Bonnet, J-C. Pedroletti, J.M. Triboulet, N. Porcel.
Un seul concerne un public plus large que les PE1
2. Durée : 9 h – 10 h – 6 h – 10 h (au moins) – 8 h – 6 + 2 h (CM) + 5 h – 7 h – 5 h.
3. Cours autonome : 10 cours sur 13 se présentent comme un enseignement autonome (formant un tout), trois auteurs traitent la multiplication dans le cadre plus général des « opérations multiplicatives » (multiplication, division). Cela n'interdit pas les autres de faire le lien (en différé avec d'autres notions relevant des structures multiplicatives)
4. Éléments de bibliographie (synthèse de plusieurs cours)

Préparation au CRPE de R. Charnay, Editions Hatier
Annales Copirelem et Thèmes mathématiques, brochure Bordeaux multiplication

Ouvrages :

ERMEL CE1 Apprentissages numériques Hatier octobre 1993.

ERMEL CE2 Hatier septembre 1995.

ERMEL CM1 Hatier septembre 1997

Brochures :

Grand N (Spécial CE)

La multiplication au CE1 (IREM Bordeaux 1985)

APMEP: Elem Math 2, Elem Math 5

Bulletin n° 313 (Vergnaud 1978)

Cahiers de didactique de Paris 7 (n° 12, 13, 19)

Articles :

Ecole libératrice (n° 9 1980, n° 20 1985)

Thèses :

Paris 7 (Butlen 1985)

Livres:

***Le moniteur de mathématiques Résolution de problèmes Cycle 3
(Vergnaud etc., Nathan 97)

**ERMEL Cycle 3 CE2 (Hatier 1995).

**ERMEL Cycle 3 CM1 (Hatier 1997).

Bibliographie détaillée

*ERMEL ancienne édition Cycle Moyen Tome 1, Tome 3 (Hatier 1979).

*Rencontres pédagogiques n°4

- Comment font-ils ? L'écolier et le problème de maths (INRP) -

La proportionnalité et ses problèmes.

(Boisnard, Houdebine, Julo, Kerboeuf, Merri HACHETTE 94)

Représentation des problèmes et réussite en mathématiques (Jean Julo, Psychologie, PUR 95)

Brochures:

Acquisition de la proportionnalité et résolution de problèmes (Julo, IREM de Rennes 1982)

*La proportionnalité existe, je l'ai rencontrée (IREM de Rouen 1988-collectif)

**Des problèmes pour apprendre en CM2 et 6ème (IREM de Lyon- Charnay...)

Lire et comprendre des énoncés de problèmes au cycle des approfondissements
(Teule-Sensacq et Vinrich IREM Bordeaux 92)

*Cahier de didactique n° 20 (IREM Paris 7)

A propos de la proportionnalité

Articles :

R.D.M Vol 2.2 1981 (Pluvinage) ; Proportionnalité et son utilisation

Vol 10/2.3 1991 (Vergnaud); La théorie des champs conceptuels.

R.F.P n°74 (1986),

n° 82 (1988),Brissiaud ; Lire et comprendre les énoncés

**Texte COPREM : L'enseignement de et autour de la Proportionnalité (mars 1984)

GRAND N n° 38, n° 56, n° 82 etc...

CD ROM:

La proportionnalité à travers des problèmes CNED IREM de Rennes

Résumé des observations (grille n°2) : approches historique, épistémologico-cognitive, contenus de la partie didactique (concepts abordés), savoirs professionnels visés (explicitement)

1. **Approche historique** : 7 plans de cours (les T.O. étudiées sont en général les T.O. égyptienne (ou russe) et per Gelosia), un seul cours semble développer plus longuement d'autres études (D.B).
But de l'étude : amener les étudiant à réfléchir sur un algorithme opératoire en « annulant » leurs connaissances préalables sur le sujet, réfléchir sur les cadres
2. **Approche épistémologique et cognitive** : deux cours développent une approche cognitive en terme d'obstacle, 6 plans de cours abordent la notion de champs conceptuels en faisant référence aux travaux de Vergnaud (formalisés 2), à une classification de problèmes multiplicatifs (5), comme approche des sens de la multiplication. Notons un outil de référence : « le moniteur mathématique » (Nathan) cité au moins 3 fois.

3. **Les concepts didactiques abordés à cette occasion** : il s'agit ici des concepts cités explicitement :
 - typologie des situations (action, formulation...) : 5 (souvent abordée en terme de phases et à partir d'un exemple de séance)
 - situation didactique et a-didactique : 1
 - situations fondamentales version « hard » (1) ou « soft » (2, sans doute plus)...
 - variables didactiques ou de commande : 9 (notion abordée à partir de sujet de concours ou de situation dite de transposition (D.B et M.P)
 - cadres (au sens de R. Douady) : 3 (en général à partir de la situation de D.B. et M.P)
 - concept outil-objet (1 cours à propos de la multiplication dans Q et D).

4. **Les savoirs professionnels visés** (version « soft » des savoirs précédents) : très liés aux compétences à acquérir pour le concours :
 - déterminer les objectifs d'une séance
 - places respectives du traitement du sens et de l'apprentissage des T.O.
 - analyse comparée de procédures, d'erreurs
 - analyse du déroulement d'une séance
 - analyse de la tâche des élèves
 - situations-problèmes...

Résumé des observations (grille n°3) : contenus et approches mathématiques

1. **Les structures multiplicatives** : en plus des trois auteurs qui traitent la multiplication dans le cadre d'un cours sur multiplication et division, tous les autres font un lien (rappel différé, préalable ou projeté) avec la division. 7 plans prévoient un lien avec la proportionnalité, 3 avec les fonctions numériques.

2. **Traitement formalisé des structures arithmétiques** : aucun cours ne parle de groupes, anneaux, corps... Par contre, deux cours abordent la notion de loi de composition (D.B. et J.C.A.)

3. **Domaine d'étude** : La multiplication est traitée dans N (tous les cours), Z (aucun), D (3), Q (2), R (1)

4. **Les notions mathématiques abordées** :
 - PPCM, facteurs premiers : 3 plans, trois autres déclarent aborder ces notions à d'autres moments
 - Multiples : 3 plans, trois autres déclarent aborder ces notions à d'autres moments
 - Définitions, propriétés, vocabulaire : 8 plans (un auteur déclare ne pas le faire systématiquement chaque année)
 - Exercices spécifiques sur la T.O. : 12 cours, supports citées : Versailles 92, Bordeaux 96, les numérations anciennes ou étrangères, calcul mental (niveaux PE1).

Résumé des observations (grille n° 4) : les types d'activités proposées étudiants, les situations de formation proposées

1. Analyse de productions d'élèves (erreurs, procédures, performances) : 9 plans le prévoient, support utilisé : les sujets de concours (Rouen 94...)
2. Résolution de problèmes : 6 cours
3. Exercices partie 1, volet 1 : 6 cours
4. partie 2, volet 1 : 7 cours (Toulouse 97)
5. Volet 2 : 9 cours (Bordeaux 96, Toulouse 97, Versailles 92)
6. Analyse comparée de manuels : ces comparaisons portent sur des extraits de manuels (sujets de concours ou introductions dans la plupart des cas) : 7 plans de cours
7. Analyse de séance : 8 (dont un « très peu ») : les situations les plus citées sont la séance des « enveloppes » du ERMEL CE1, celle de D.B. et M.P. (COPIRELEM Cahors), une situation de distribution (Fénichel), les introductions de « N.O.C. » ou « Diagonale ».
8. Aucune analyse de documents filmés
9. Analyse de progression : 10 cours en prévoient (les supports les plus cités sont les sujets de concours, notamment Versailles 92 ou des montages d'extraits de manuels...)
10. Stratégies des auteurs :
 - Homologie : 6 (dont un « un peu ») : D.B., C.H., H.D., M.F.,
 - Transposition : 5 D.B., C.H., H.D., M.F

DOCUMENT N°4 : PRESENTATION DES PRODUCTIONS DES DIFFERENTS GROUPES DE PARTICIPANTS A L'ATELIER

Nous présentons dans ce deuxième article la grille d'analyse proposée aux stagiaires et les productions des différents groupes.

A. GRILLE D'ANALYSE

La grille d'analyse proposée aux collègues stagiaires pour analyser dans un temps limité (1 heure environ) l'introduction de la multiplication dans un manuel de CE1 comporte les six questions ci-dessous, elle est inspirée de la grille d'analyse de manuels scolaires mise élaborée par D. Butlen dans sa thèse « Apport de l'outil ordinateur à l'apprentissage des écritures multiplicatives au CE », IREM de Paris 7, Paris, 1985.

1. Sur quelle(s) définition(s), explicitement citée(s) ou implicite(s) de la multiplication dans N et du produit de deux entiers naturels, s'appuient les auteurs des manuels scolaires pour proposer leur progression ?
2. Comment est justifié ce choix ?
3. Quelles sont les représentations utilisées pour représenter le produit de deux entiers naturels ?
4. Quel est le schéma de la progression ?
5. Quelle est la place tenue par l'étude des écritures multiplicatives, par la constitution d'un répertoire multiplicatif
6. Comment se construisent les algorithmes opératoires ?

B. PRODUCTIONS DES DIFFERENTS GROUPES

1. Analyse du manuel de CE1 de la collection Thévenet

a. Premier groupe

La première analyse a été menée sans consultation du livre du maître. L'introduction des écritures multiplicatives s'appuie sur la notion de produit cartésien et fait intervenir des quadrillages. Un lien avec l'addition répétée est assez rapidement effectué,

celle-ci permettant le calcul effectif. Le domaine numérique mobilisé lors de cette introduction est constitué des entiers naturels inférieurs ou égaux à 10.

Les représentations (collections) ne font intervenir que des quantités discrètes.

Les participants de ce groupe ne relèvent pas de référence au langage utilisé. Ils constatent un essai de décontextualisation du langage lors du premier exemple de la seconde séance qui n'est pas ensuite renouvelé dans les deux autres exemples.

b. Second groupe

Question n°1 : Aucune définition explicite de l'écriture multiplicative n'est donnée aux élèves, par contre les situations d'introductions font intervenir des désignations d'objets disposés en rectangle. Le lien est ensuite effectué avec l'addition répétée. Dans un troisième temps, les auteurs associent écritures multiplicatives et résultat du calcul correspondant. Pour dans un dernier temps faire un lien avec une définition fonctionnelle du produit.

Question n°2 : ce choix est justifié par la volonté de rendre évidente la commutativité de la multiplication mais aussi la distributivité de la multiplication par rapport à l'addition.

Question n°3 : La représentation quasi unique est celle des grilles rectangulaires sauf lors de l'étude fonctionnelle. Les membres du groupe soulèvent une difficulté, celle de la représentation de $0 + 0 + 0$ avec ce point de vue.

Question n°4 :

- a. Désignation de collections « rectangulaires »
- b. Lien avec les écritures additives
- c. Définition fonctionnelle
puis
- c'. Travail sur la distributivité
- c''. Travail sur 0 et 1
- d. Calculs de produits

2. « Optimath s », CE1, Hachette, Alain Descaves

a. Premier groupe

Les participants disposent du livre du maître (« guide pédagogique ») et du livre de l'élève (CE1). L'écriture multiplicative est définie dans le livre du maître à partir du produit cartésien. Cette notion apparaît à la troisième séance de la progression sur la multiplication dans le livre de l'élève. Par contre l'addition répétée, dans le livre du maître comme dans celui de l'élève, est la première définition retenue et intervient donc dès la première séance.

Dans la séquence n°3, un lien est fait entre produit de deux entiers et fonctions linéaires à partir d'une activité s'appuyant sur des « sauts » sur la bande numérique.

Le manuel prévoit une étude de la propriété de distributivité de la multiplication sur l'addition afin d'introduire la technique opératoire. L'associativité de la multiplication,

explicitée dans le livre du maître n'apparaît pas clairement dans le manuel de l'élève : aucun exercice spécifique ne porte sur cette propriété.

b. Second groupe

Question n° 1 : l'écriture multiplicative est introduite implicitement dans un premier temps comme une écriture plus courte d'une addition répétée : « $5 + 5 + 5$ se lit 3 fois 5 » Puis elle est introduite explicitement comme la désignation commutative d'une collection organisée en rectangle (d'ordre de grandeur des dimensions : 3,5)

Question n° 2 : La définition donnée est justifiée par la référence au produit cartésien : $\text{card}(A \times B) = \text{card } A \times \text{card } B$

Question n° 3 : les représentations mobilisées sont des organisations en rectangle mais aussi en paquets d'objets d'une collection ; le lien est fait entre ces différentes représentations et écritures associées.

Question n° 4 : la progression est la suivante :

- le sens de la multiplication dans plusieurs cadres : numérique (quantités), géométrique (repères), fonctionnel : fonctions numériques linéaires
- construction du répertoire multiplicatif
- cas particuliers de la multiplication par 10, 20, ... en liaison avec la numération
- étude de la technique opératoire (« deux chiffres par un chiffre ») basée sur la distributivité et justifiée par le découpage de quadrillages et par les propriétés de linéarité

3. « J'apprends les maths », CE1, R. Brissiaud, Retz

La situation d'introduction de l'écriture multiplicative s'appuie sur une définition de type addition répétée ; c'est une situation de partage (résolution d'un problème de ce type) qui fait intervenir la notion de multiple.

Les calculs de produits font intervenir des schémas et à des découpages de bandes.

La progression prévoit ensuite une étude des multiples de 3, 4, 5, 10 ; dans ce dernier cas un lien est fait avec la numération des entiers.

L'écriture multiplicative est travaillée en troisième période à partir de la description d'une configuration particulière : « les nombres rectangulaires », le produit cartésien est mobilisé à ce stade.

4. ERMEL, Hatier CE1

a. Premier groupe

La multiplication est introduite à partir du calcul d'additions répétées, elle se construit à partir d'une évolution de procédures de calcul dans un souci d'économie.

La progression est la suivante :

-1- « Le jeu des enveloppes » qui a pour objectif d'amener les élèves à savoir utiliser l'addition répétée.

« Le jeu de Yann » qui visent à optimiser certaines procédures de calculs de produits s'appuyant sur l'addition répétée.

-2- Construction de répertoires multiplicatifs, c'est l'occasion d'établir un lien entre écritures additives répétées et écritures multiplicatives ($5 + 5 + 5$ et 3×5) et d'introduire le signe « \times ».

-3- Mise en forme de calculs multiplicatifs (vers un algorithme standard)

-4- La multiplication dans des problèmes de division (acheter le plus grand nombre d'objets avec un budget donné, ...)

b. Second groupe

Question n°1 : la multiplication est introduite comme un cas particulier de la proportionnalité, ceci à partir de la résolution d'un problème d'itération : « le jeu des enveloppes ».

Question n°2 : Les auteurs justifient leur choix

- en prenant position contre les découpages de grilles car la technique opératoire ainsi introduite est trop coûteuse à construire
- en montrant l'intérêt de s'appuyer sur la formulation verbale : « a fois b »
- en consacrant ainsi moins de temps à la construction de la technique opératoire au bénéfice du traitement de problèmes.

Question n°3 : la représentation privilégiée est celle des « arbres ».

Question n°4 : Le schéma de progression est le suivant :

- jeu des enveloppes
- constitution de répertoires et organisation de ceux-ci
- mises en place de procédures de calcul à partir de l'activité : « les factures » débouchant sur la technique opératoire standard de multiplication d'un nombre donné par un nombre à 1 chiffre
- les nombres rectangulaires, recherche d'écritures multiplicatives
- mémorisation des tables
- règle des zéros », calcul mental et jeux numériques.

Question n°5 : Les écritures traduisent la réponse à un problème ; l'accent est également mis sur un jeu sur les nombres ; le répertoire multiplicatif est construit dès le début de la progression.

5. Collection « Diagonale », CE1, Nathan

Question n°1 : La définition s'appuie à la fois sur l'addition répétée et sur la disposition en grille rectangulaire.

Question n°3 : Les représentations utilisées sont des collections organisées en rectangles et la droite numérique.

Question n°4 : La progression est la suivante :

- Introduction du signe « x », codage et utilisation.
- Comparaison d'écritures multiplicatives
- Etude de propriétés de la multiplication : commutativité, élément neutre et absorbant.
- Construction d'une technique opératoire.

6. Collection « *Nouvel Objectif Calcul* », CE1, Hatier

a. Premier groupe

1. *Définition sous-jacente* : la définition fait intervenir l'addition réitérée, la commutativité de l'écriture multiplicative est rapidement mise en évidence dans un « aide-mémoire ». Une deuxième définition fait intervenir un aspect fonctionnel à partir des fonctions linéaires et la proportionnalité. Les membres du groupe jugent que ce « sens » est immédiatement « parachuté » après la première définition.
2. *Choix des auteurs* : ce choix est explicité mais non argumenté (aspect cardinal et ordinal liés).
3. *Représentations mobilisées* : quadrillages puis tableau à double entrées et droite numérique.
4. *Schéma de la progression* :
 - coder une addition réitérée
 - utilisation de la calculatrice (travail du sens opérateur multiplicatif)
 - déplacement régulier sur une piste
 - reconnaître des situations multiplicatives
 - décomposition multiplicative (2 étapes)
 - comparer différentes techniques de calcul
 - résolution de problèmes : choisir la bonne opération.

b. Second groupe

Question n°1 : l'écriture multiplicative est introduite à la fois comme un autre codage d'additions réitérées et comme codage d'une mesure produit.

Question n°2 : les auteurs justifient ce choix à l'aide des arguments suivants :

- économie d'écriture
- économie de calculs (calculatrice)
- mise en évidence de la commutativité
- attribuer le même poids (même statut numérique) aux deux facteurs d'un produit.

Question n° 3 : Les représentations sont :

- des sommes itérées
- des grilles rectangulaires
- des collections organisées en sous collections équipotentes
- droite graduée (où l'on compte de n en n)
- des tableaux de proportionnalité.

Question n° 4 : la progression est la suivante :

- introduction du signe x par
 - souci d'économie d'écriture s'appuyant sur l'addition réitérée et la mesure produit
 - souci d'économie de calcul (calculatrice).
- addition réitérée dans un cadre ordinal.
- répertoire multiplicatif.
- ...

7. Collection « J'apprends les maths », R. Brissiaud, CE1, Retz

Le groupe ne dispose que du fichier uniquement.

Question n°1 : Les auteurs exposent que : « Avant l'introduction du signe x, les enfants s'approprient l'addition réitérée et la notion de multiple, en utilisant seulement le mot « fois » ». Voici des exemples d'exercices proposés par le livre :

a) est un multiple de 3. C'est ... fois 3 exactement

.....

n'est pas un multiple

$$3 + 3 = \dots \quad \rightarrow \quad \dots \text{ c'est } \dots$$

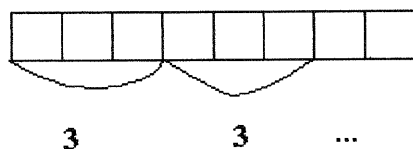
$$3 + 3 + 3 = \dots \quad \rightarrow \quad \dots \text{ c'est } \dots$$

b) idem avec 5

c) introduction du signe x

Question n°3 : Les représentations utilisées sont :

- la droite numérique (saut sur celle-ci) :



- les collections organisées en paquets
- les collections organisées en rectangle, choix justifié par la facilité à montrer la commutativité.

Question n°4 : la progression est la suivante :

- addition répétée et multiple de 3 et 5, introduction du mot « fois »,
- multiple de 4
- introduction du signe \times , commutativité de l'écriture multiplicative à partir des codages d'une collection organisée en rectangle de dimension 3 et 6 : 3×6 ou 6×3
- $n \times 1$; $n \times 10$; $n \times 100$
- les tables de 3, 4 et 5, la table de 2
- la multiplication par 10.
-

7. CE1, Editions Belin

Question n° 1 : l'écriture multiplicative est présentée comme une autre écriture d'une addition répétée (ceci à partir du dénombrement de collections).

Question n° 3 : les représentations mobilisées sont des organisations de collections en rectangles, en paquets et associées à des situations faisant parfois implicitement appel à la proportionnalité et au calcul du coefficient de proportionnalité.

La définition privilégiée est celle faisant intervenir des produits de mesure.

Question n° 4 : la progression est la suivante :

- introduction par les additions répétées de l'écriture multiplicative.
- décodages d'écritures multiplicatives dans des situations de produit des mesures.
- distinction succincte et artificielle entre des situations qui relèvent de l'addition et de la multiplication.
- travail formel autour des écritures additives et multiplicatives.
- propriétés de la multiplication : la commutativité notamment.
- mémoriser des résultats multiplicatifs : tables de 3, 4, 5, 6.
- vers la technique opératoire : utilisation de la distributivité, produit d'un nombre à deux chiffres par un nombre à un chiffre.

8. Un premier travail de synthèse portant sur deux questions de la grille et trois manuels

Un groupe a choisi de répondre à deux questions de la grille seulement mais en comparant trois collections de manuels du CE1 :

- « Diagonale » CE1, Nathan
- « Math élem » CE1
- « Pour comprendre les mathématiques » CE1

1. *Sur quelle(s) définition(s), explicitement citée(s) ou implicite(s) de la multiplication dans N et du produit de deux entiers naturels, s'appuient les auteurs des manuels scolaires pour proposer leur progression ?*

« *Diagonale* » s'appuie explicitement sur l'addition répétée pour définir une écriture multiplicative et implicitement sur la notion d'aire dans la première situation. « *Maths élem* » s'appuie sur l'addition répétée et associe écriture et résultat numérique correspondant. « *Pour comprendre les mathématiques* » s'appuie sur le produit cartésien : la première situation propose de compter les cases d'un tableau à double entrée.

2. *Quelles sont les représentations utilisées pour représenter le produit de deux entiers naturels ?*

« *Diagonale* » fait intervenir trois représentations : dans un premier temps des grilles rectangulaires puis des collections « répétées » et enfin une représentation fonctionnelle à partir de la fonction « ajouter ». « *Maths élem* » fait intervenir des collections d'objets organisées en rectangles, des prix d'objets ou collections « répétées ». Enfin « *Pour comprendre les mathématiques* » s'appuie uniquement sur des tableaux à double entrée et des grilles rectangulaires.

DOCUMENT N°5 : EXEMPLES DE PLAN DE COURS SUR LA MULTIPLICATION

J-Claude Aubertin : CM sur les nombres dont (N,x) et propriétés ; multiples et PPCM.
Analyse de productions (Annales Copirelem), exercices sur propriétés et T.O (Charnay et Annales Copirelem).
Progression sur la T.O ; introductions des écritures multiplicatives ou de la multiplication (J. Briand et M-Cl. Chevalier : les enjeux didactiques Hatier).
Les structures multiplicatives (après travail sur la division).

C. Berger : Trouver la définition du produit fonctionnant dans certains problèmes .
Définitions du produit comme addition répétée ou comme cardinal d'un produit cartésien,
Énoncé de propriétés de la multiplication (dans N).
Analyse de deux extraits du ERMEL CE1 : le jeu des enveloppes, les nombres rectangulaires et d'une séance d'introduction du produit (D. Butlen).
Étude d'un sujet volet 2 Toulouse 97 et d'un volet 1 deuxième partie .
Éléments de réflexion sur la T.O. : à partir d'extraits de ERMEL CM1 et un résumé de la progression Objectif

Nicole Bonnet :

- Éléments théoriques : propriétés de l'opération, relations d'ordre $<$ et « divise », structure cartésienne,
- les 2 définitions du produit et conséquences sur les propriétés ;
- techniques multiplicatives avec aspect historique (égyptienne, per gelosia, table « vraie » de Pythagore, réglottes de Neper).
- Éléments pour une progression : les premières étapes, des activités : apprentissage de la table, situations et problèmes multiplicatifs et représentations associées (addition répétée et type cartésien).

D. Butlen :

- Approche historique,
- champ conceptuel de la multiplication,
- exercices sur multiples, analyse de séance (jeux de cadres, variables didactiques),
- analyse d'erreurs,
- analyse et étude comparée de progressions, à partir d'extraits de manuels,
- exposé des grandes lignes d'une progression sur la multiplication au CE1 et CE2

H. Delègue : Préparation individuelle du cours à partir d'un polycopié (sens de la multiplication, classification de problèmes, multiplication égyptienne, conservation du produit).

Catégorisation des problèmes multiplicatifs.

Analyse d'une situation d'introduction (Butlen, Pezard).

Analyse de manuels de PE1 (introduction).

Le problème du parking (Briand, concours Lille) : obstacles et cadres.

Calcul mental et pensé.

Bilan CRPE bordeaux 96

M. Fénichel :

- travail avec les PE1 les calculs multiplicatifs : calculs en ligne, calcul réfléchi, calcul en colonne (différentes techniques), analyse d'erreur de calculs.
- propriétés de la multiplication, du rôle des relations entre les nombres .
- rôle de la numération dans le calcul des produits, faire prendre conscience que selon les nombres qui interviennent dans les calculs, on peut choisir des techniques de calcul différentes. (documents choisis dans différents manuels ou encore extraits des annales);
- introduction de l'écriture multiplicative en leur faisant analyser différents types d'introductions : (écrire un message décrivant le nombre de carreaux d'un quadrillage pour que d'autres puissent construire ce quadrillage, une situation prise dans un manuel, une situation qui consiste à introduire l'écriture multiplicative à partir d'une situation de répartition). analyse didactique comparative de ces situations.
- notion de champ conceptuel (liste de problèmes, classification issue des travaux de Vergnaud, de Charnay, de Fénichel ou de Lethielleux) : classer les problèmes en utilisant une des deux classifications.
- la division euclidienne, multiple et diviseur.
- exercices et problèmes pour s'entraîner à travailler la partie mathématique du concours (annales ou dans les ouvrages parus).

C. Houdement : Étude de techniques (Versailles 92) puis de T.O. moins connues ?) (*homologie*).

2- Étude de procédures d'élèves (toujours sur simples techniques, discussion sur les compétences élèves disponibles) vers une typologie (*homologie*).

Travaux d'élèves Rouen 94 (CE2) .

3- *Cours* sur les problèmes multiplicatifs en liaison avec ce qui a été fait sur la division, en projection avec ce qui sera fait sur la proportionnalité.

4- Étude comparée de deux premières leçons sur la multiplication : *le Nouvel Objectif Calcul* CE1 (98) et *Diagonale* CE1 (92) : extraits du livre élève et du livre du maître...

5- Les grandes lignes d'une progression sur la multiplication des entiers et des décimaux .

Rôle des problèmes, du calcul réfléchi, place des techniques, compétences à atteindre par cycle. Et le collègue ? (cf. liaison école collègue sur division, multiplication) .

6- Point rapide sur les multiplications faisant intervenir un non entier. Continuités et ruptures...

Simultanément et antérieurement, à raison d'1/4 h à 1/2h par séance, sous des formes homologues à des séances de calcul mental à l'école : exos d'arithmétique en parallèle.

G. Lepoche :

- Bibliographie,
 - typologie des problèmes,
 - étude comparée de différentes introductions,
 - rappels de principes pédagogiques (points forts à propos de l'apprentissage de l'opération)
 - Idées pour une progression (ERMEL, APMEP, Charnay),
 - Les structures multiplicatives, différents points de vue (Vergnaud, moniteur, Charnay...)
- Calcul CE2, quel algorithme faut-il enseigner ?

Jean-Claude Pedroletti :

La multiplication dans les programmes du CE1 au CM2 ; le mot « fois » ; les difficultés a priori ; différentes procédures.

Le champ des structures multiplicatives.

Travail personnel à la maison sur montage d'exercices et exploitation.

Définitions et propriétés dans \mathbb{N} ; les 2 modes de définition du signe \times et conséquences sur les propriétés et obstacles prévisibles.

Différentes introductions en CE1 du signe \times .

Problèmes multiplicatifs.

Réflexion pédagogique et didactique : J. Briand et M-Cl. Chevalier les enjeux didactiques (Hatier) ; travail sur productions ; variables didactiques ; étapes d'apprentissage de la TO.

Sujets des annales.

Travail personnel sur manuels.

Marie-Lise Peltier :

- résolution de problèmes en bloquant la T.O. de la multiplication.
- Eléments à prendre en compte dans les problèmes multiplicatifs (structure, champ numérique, mode de représentations, procédures a priori, organisation langagière).
- Les différents types de problèmes multiplicatifs (moniteur Nathan, Grenoble 92).
- Propriétés de la multiplication à partir de Nancy-Metz 92.
- La technique opératoire à partir de techniques opératoires. . anciennes ou diverses et un exposé construction T.O. usuelle.
- Analyse de travaux d'élèves : Corse 93.
- Analyse de manuels (introduction de la T.O.).

Nicole Porcel :

Structure mathématique des problèmes multiplicatifs à partir de Dijon 97 2^{ème} volet (produit de mesures, proportionnalité directe).

Procédures de résolution.

Construire une TO ; les étapes de l'enseignement ; technique per gelosia et à la Russe.

N. Roussignol :

- étude de T.O. anciennes ou étrangères.
- présentation (rapide) de points forts de progression du CE1 au CM2 illustrée par des séances plus détaillées (D.B., les enveloppes, partage d'objets : cf Former des maîtres).
- les deux sens de l'écriture $a \times b$.
- rappels sur l'évolution des programmes et IO.

- tableau synthétique comparant les introductions de différents manuels .
- produits de fractions à partir de quadrillage et de changement d'échelle (homologie).
- multiplication dans $D \times N$, dans $Q \times Q$, exemple de problème relevant de cette question à l'école primaire, exposé de démarche de calcul pouvant être optimisée dans $D \times N$.
- des exemples de sujets de concours : Créteil 96, Versailles 92, CIRPE, Besançon 94...

J-Marie Triboulet : Situations multiplicatives et proportionnalité comme généralisation du modèle multiplicatif.

Produit à partir d'une somme réitérée, puis d'un produit cartésien ; multiplication dans N et propriétés.

Analyse des textes officiels.

À l'école élémentaire : objectifs ; introductions possibles du signe \times ; mise en place de la distributivité ; calcul réfléchi de produit (découpage de rectangle quadrillé) ; TO ; ordre de grandeur ; comparaison de nombres écrits en produits.

Analyse de productions d'élèves et de documents.

Formation des Professeurs d'Ecole stagiaires (PE2)

- Elaborer des documents en PE2, avec les PE2

J. BRIAND et R. BERTHELOT

- Préparation et analyse de séances de classe filmées

C. HOUDEMMENT et C. TAVEAU

- Comment aider un stagiaire PE2 à identifier un sujet de mémoire à partir d'un centre d'intérêt qu'il a exprimé.

P. EYSSERIC et Y. GIRMENS

ELABORER DES DOCUMENTS EN PE2, POUR LES PE2

(J.Briand, R.Berthelot IUFM d'Aquitaine Aix 1999)

Résumé :

La formation deuxième année des professeurs des écoles en IUFM se caractérise de plus en plus par un temps faible de formation théorique et une demande accrue de mise à disposition de moyens permettant de conduire de façon autonome des séquences de mathématiques (soit en stage de pratique accompagnée avec des enseignants n'ayant aucune expérience de la formation, soit en stage en responsabilité). Il ne s'agit pas d'être satisfaits de cette dérive de la formation vers une simple adaptation à l'emploi, mais dans ce contexte, nous avons voulu faire le point sur les types de documents qui peuvent être élaborés en PE2 et sur des pistes possibles de travail.

PREMIERE PARTIE DE L'ATELIER : LES DOCUMENTS QUE NOUS DONNONS AUX PE2 ET LE CLASSEMENT QUE NOUS EN PROPOSONS

Remarque préalable : sont exclus du travail de cet atelier les mémoires, et les progressions sur l'année.

La classification n'est pas exhaustive. Par ailleurs, les plans de formation diversifiés influent très significativement sur le type de document qui sera opérationnel à tel ou tel moment de la formation. En ce qui nous concerne, nous avons classé les documents que nous donnons aux PE2 selon les catégories suivantes :

Des documents de méthodologie

Ils visent à donner les moyens de mieux analyser et construire des séquences de classe. Nous proposons, dans cet esprit un texte sur "*Préparation et observation d'une séquence de mathématiques*" (de MH Salin et J.Briand) et "*les moyens du professeur*" (R.Berthelot)

Des documents d'accompagnement à des séquences vidéo :

- **Scripts détaillés d'un micro-séquence** afin d'affiner l'observation après avoir visionné la séquence elle-même.

Document de préparation à une observation demandant une analyse a priori de la séquence (donc avant la vidéo).

Documents d'ingénierie construite sur un thème abordé en stage en responsabilité :

Il s'agit alors d'un document qui est repris sur plusieurs années et qui sert au PE lors du stage en responsabilité. Il évolue. Il fait partie du patrimoine du groupe de PE2.

Documents permettant d'aider le PE dans son travail à l'aide d'un manuel scolaire.

Il s'agit de concilier supports écrits (issus de recherche IUFM, IREM, laboratoires) et support type ouvrages scolaires : nous développons cette approche dans la seconde partie de cet atelier.

AUTRES CRITERES DE CLASSIFICATION :

1- Il s'agit de distinguer les documents selon :

- leur but, leur rôle,
- l'origine de leur conception : (formateur IUFM, formateur de terrain, stagiaires eux-mêmes. par exemple des documents préparés par des PE2, qui peuvent être modifiés, améliorés par des PE3 ou d'autres PE2),
- leur durée de vie prévue : la production de documents écrits par des PE2 doit apparaître de plus en plus comme une banque de données évolutive et non comme des évaluations.
- le ou les moments d'utilisation du document ; celui-ci peut être
 - présenté par le formateur (par exemple une grille d'analyse de séances)
 - utilisé hors présence du formateur par exemple en stage

2 Les lecteurs potentiels des documents

Les PE2 sont des lecteurs potentiels mais on aurait tort de penser qu'il n'y a que les PE2 qui en seront les lecteurs. En dehors des échanges généralisés actuellement entre PE2, les documents circulent dans le milieu de la formation (PEMF, CPEN, IEN, CDDP). De ce fait le document peut devenir alibi, objet de négociations, d'enjeux avec les professionnels du terrain.

3 L'efficacité :

Le degré d'efficacité dépend de la motivation du PE à utiliser le document . Pour cela, c'est l'utilisation que celui-ci peut en faire dans sa pratique qui, actuellement est déterminante. De ce fait, il vaut mieux se donner ce but comme objectif.

ANALYSE DES CONTRAINTES QUI PESENT SUR LE PE2 EN STAGE EN RESPONSABILITE :

Lors du stage en responsabilité le PE2 va être soumis à plusieurs contraintes institutionnelles :

- celle de l'IUFM et des conseillers : ce qui se traduit par l'obligation du PE de donner à voir des séquences de classe au cours desquelles une activité mathématique apparaîtra réellement, mais aussi (surtout ?) de savoir tenir sa classe.
- les demandes des maîtres titulaires, que le PE2 remplace, par exemple :
 - l'imposition du fichier à suivre,
 - le traitement d'un module indépendant de leur progression par exemple souvent la mesure, la géométrie,
 - aucune demande spécifique.

Pour de nombreux PE2, il est difficile de mettre en œuvre, au jour le jour, ce qu'il ont pu côtoyer dans leur brève formation. Les savoir-faire professionnels des PEMF permettent de donner à voir des séquences didactiques apparemment simples mais en réalité souvent difficiles à faire fonctionner. Arrivés dans le stage, le "premier interlocuteur", pour le PE2 redevient souvent le manuel scolaire.

REPONSES APPORTEES DANS LE CADRE DE LA FORMATION :

Pour prendre ces contraintes en compte, nous avons travaillé sur le projet suivant : faire élaborer, lors du passage à l'IUFM des blocs de séquences (7 ou 8) "clé en main" qui permettent une assise rassurante et réfléchie. Nous avons d'abord développé ces blocs dans les domaines souvent laissés aux PE2 par les enseignants titulaires (Géométrie, mesure, mesure du temps), puis nous avons développé des blocs vers des secteurs souvent demandés : la division, les décimaux fraction, les grands nombres.

Ces blocs sont souvent travaillés avec les PEMF ; ils reprennent le travail effectué la ou les années précédentes par les promotions d'avant. A Pau, les documents sont mis sur CDROM et les PE2 partent avec un CDROM.

Comment ce travail démarre-t-il ? Après avoir fait des observations en classe (en début d'année scolaire), les stagiaires se décident sur un thème à prendre en charge. Cela doit être supervisé par le formateur IUFM pour que des points forts des programmes ne restent pas dans l'ombre. Généralement, ce travail n'est qu'une partie du temps de formation. Il peut être poursuivi en travail autonome, guidé par une personne ressource (PEMF) à Bordeaux. A Limoges, notre collègue JL Millet fait travailler les PE2 une demi-heure par cours sur le thème.

Une fois que les lieux de stage en responsabilité sont connus, les PE2 présentent la rédaction (souvent en cours) de leur "bloc" aux PE2 directement intéressés.

DEUXIEME PARTIE DE L'ATELIER : UN EXEMPLE DE DOCUMENT PROPOSE VOULANT FAIRE LE LIEN ENTRE PUBLICATION ISSUE DE RECHERCHES APPLIQUEES ET MANUEL SCOLAIRE: "LA DIVISION AU CYCLE TROIS"

Nous proposons, en formation PE2 de prendre comme objet d'étude le lien à faire entre les productions de séquences de classes issues de la recherche (IUFM, IREM, laboratoires) ou de travaux locaux, et les manuels scolaires.

Nous nous intéressons à l'introduction de la division au CM1 et prenons comme référence deux supports écrits : l'ouvrage de l'IREM de Bordeaux 1986 : "la division" et le Nouvel Objectif Calcul (Editions Hatier). Il s'agit de permettre au PE2, qui a souvent en mains ces ouvrages, de construire son travail en s'appuyant sur les deux types de documents. Nous avons choisi comme ouvrage scolaire le Nouvel Objectif Calcul parce que les choix de progression ne sont pas éloignés de ceux du fascicule IREM. Ce rapprochement devient irréalisable avec, par exemple, l'approche des ouvrages "J'apprends les maths", sauf à se servir de cet objectif de rapprochement pour traiter des choix opérationnels et didactiques radicalement différents. Le moment de formation est construit de la façon suivante :

VISIONNEMENT D'UNE SEQUENCE VIDEO :

Présentation de la fiche de préparation associée à la leçon d'introduction de la division en CM1¹ dont un extrait figure en ANNEXE 1.

ETUDE DIDACTIQUE 1 :

Nous axons le travail d'analyse de la vidéo uniquement sur la mise en évidence de la différence entre manipulation et anticipation, contrôle implicite des représentations que les enfants peuvent construire, contrôle de la validation.

ETUDE DIDACTIQUE 2 :

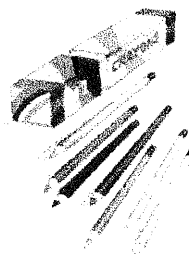
Étude de la situation d'introduction de la division dans le Nouvel Objectif Calcul CM I . analyse de la complexité de la situation des crayons. Nécessité de simplifier la situation à ce moment de l'introduction et de penser le matériel pour la question de la validation.



Découverte

Passer votre commande

- Choisir le produit
 - Choisir la quantité
 - Choisir le mode de livraison
 - Choisir le mode de paiement
 - Choisir le mode de livraison
 - Choisir le mode de paiement
1. Choisir le produit
 2. Choisir la quantité
 3. Choisir le mode de livraison
 4. Choisir le mode de paiement
 5. Choisir le mode de livraison
 6. Choisir le mode de paiement



AIDE-MÉMOIRE N° 1 PAGE 214

ETUDE DIDACTIQUE 3 :

Reprendre toute la progression sur la division en montrant les moments décisifs, la façon dont ces moments sont traités dans le manuel et dans l'ouvrage de Bordeaux. Ce travail se fait à

¹ Fiche issue du nouveau document sur la division qui fera partie d'une série de documents "les cahiers de l'école Michelet". Ce document sur la division est disponible en 2000)

partir du document figurant en ANNEXE 2.

Il ressort de cette analyse comparative que :

- le manuel scolaire fournit des points d'ancrage, des échos d'un ouvrage à l'autre, qui vont être objets d'analyse didactique. Par exemple : notion de procédures élèves, puis, plus tard dans la progression, nombre de coups, répertoire. Ces pontages rassurent le PE2 (pour des raisons qui ne sont pas internes au processus didactique !) :

- lors du travail effectif en classe, le PE2 pourra utiliser un vocabulaire qu'il sait repris dans le manuel scolaire (soustractions successives, nombre de coups, répertoire, etc.) et donc décontextualisés du document fourni à l'UFM. Il peut renvoyer les élèves à des exercices qui seront de même nature que ce qui a été réalisé en classe. Il pourra même se référer au manuel pour institutionnaliser des résultats d'étapes intermédiaires.

- la négociation de la progression avec le collègue qu'il remplace, voir avec des parents d'élèves se trouve facilitée, puisque la référence à un manuel scolaire est rassurante pour eux.

- cela permet au formateur de pointer les différences d'approche du point de vue rapport au savoir. Par exemple :

- A propos du nombre de coups pour effectuer la "division" : dans l'ouvrage de Bordeaux, faire travailler les élèves sur le nombre de coups, est une manière de passer à un algorithme par une rupture de contrat didactique : d'un pari a priori insensé, les élèves aboutissent progressivement à une prévision raisonnée. Ce faisant, ils anticipent sur le nombre de chiffres du quotient. Or, le manuel scolaire propose sous forme d'une simple histoire (voir ci-dessous) le traitement du nombre de coups. Il s'agit là d'une ostension déguisée. Le formateur profitera de cet exemple pour montrer en quoi un manuel scolaire ne traite pas (sauf dans le livre du maître le cas échéant, mais ici, le contexte théorique est difficile et les auteurs du livre du maître renoncent) une question d'ordre didactique complexe :

Découverte

Mama Diane et Louisa font tous deux des soustractions.
La maman de Diane a écrit une division à effectuer :

$$520 : 7$$

- Que de soustractions à compléter ! soustrains !

Diane et Louisa :

- Bon tu vois, répond Mama, ce n'est pas grave dans à multiplier le nombre aller tout par le quotient et 4 chiffres et le résultat que 4 soustractions.

Comment Mama a-t-elle pu savoir cela à l'avance ? Pour Louisa, voilà ce qu'elle fait :

$$10 \times 70 = 700 < 700$$

$$1 \times 100 = 100 < 100$$

$$1 \times 100 = 100 < 1000 < 1000$$

$$1 \times 100 = 100 < 1000 < 1000$$

$$1 \times 100 = 100 < 1000 < 1000$$

$$1 \times 100 = 100 < 1000 < 1000$$

$$1 \times 100 = 100 < 1000 < 1000$$

$$1 \times 100 = 100 < 1000 < 1000$$

$$1 \times 100 = 100 < 1000 < 1000$$

$$1 \times 100 = 100 < 1000 < 1000$$

$$1 \times 100 = 100 < 1000 < 1000$$

$$1 \times 100 = 100 < 1000 < 1000$$

$$1 \times 100 = 100 < 1000 < 1000$$

$$1 \times 100 = 100 < 1000 < 1000$$

$$1 \times 100 = 100 < 1000 < 1000$$

$$1 \times 100 = 100 < 1000 < 1000$$

$$1 \times 100 = 100 < 1000 < 1000$$

$$1 \times 100 = 100 < 1000 < 1000$$

$$1 \times 100 = 100 < 1000 < 1000$$

$$1 \times 100 = 100 < 1000 < 1000$$

$$1 \times 100 = 100 < 1000 < 1000$$

$$1 \times 100 = 100 < 1000 < 1000$$

$$1 \times 100 = 100 < 1000 < 1000$$

$$1 \times 100 = 100 < 1000 < 1000$$

$$1 \times 100 = 100 < 1000 < 1000$$

$$1 \times 100 = 100 < 1000 < 1000$$

$$1 \times 100 = 100 < 1000 < 1000$$

$$1 \times 100 = 100 < 1000 < 1000$$

$$1 \times 100 = 100 < 1000 < 1000$$



- La décision de passer aux soustraction successives est une décision culturelle, il faut l'annoncer. Or, ni l'IREM de Bordeaux, ni le Nouvel Objectif Calcul ne l'annoncent comme tel aux élèves.

CONCLUSION

Nous avons tenté une classification des documents qui sont fournis aux PE2. ces documents

circulent de plus en plus de PE2 en PE2 et aussi vers les autres formateurs. C'est une donnée à prendre en compte.

Dans la deuxième partie, nous avons voulu montrer tout l'intérêt qu'il y a à rapprocher deux types de documents que le PE2 est amené à rencontrer dans sa vie professionnelle. Nous sommes bien conscients que ce rapprochement se fait quelque fois pour des raisons exogènes à la réflexion didactique proprement dite, mais ce sont des raisons qui ont largement prise dans l'activité professionnelle. En tout état de cause, la finalité est de permettre une avancée de la réflexion didactique pour un maximum de PE2 dans le contexte d'une formation très (trop) proche du terrain.

Annexe 1 : séquence d'introduction de la division (extraits de "Les cahiers de Michelet" parution septembre 2000).

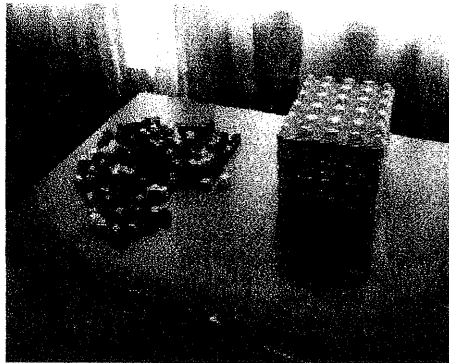
1. OBJECTIFS :

- Résolution d'une situation de division par différentes approches.
- Placer les élèves dans une situation qui permette de prévoir si possible, par le calcul, ce qui se passera effectivement lorsque, matériellement, le problème sera résolu.

Remarque : le travail avec le matériel intervient **après** un travail mathématique. Il constitue un moyen de validation de ce travail.

- communication des procédures (renseignements dont il faut rendre compte) ;
- mise en évidence des différentes procédures et organisation des calculs ;
- optimisation des procédures (il ne s'agit pas dans cette première leçon, de mettre en valeur une procédure particulière ni de passer trop de temps lors de la mise en commun.

2. MATERIEL :



- une vingtaine de boîtes à œufs d'une contenance de 24 œufs ;
- de petits cubes qui représenteront les œufs : 439, préparés par l'enseignant ;
- ainsi que de grandes feuilles de papier affiche : 1 par groupe ;
- des marqueurs : 1 par groupe ;
- le texte du problème écrit au tableau :

"un éleveur de volailles expédie chaque semaine des œufs à un super marché. Cette semaine il dispose de 439 œufs. Il veut les expédier par boîtes de 24. Combien peut-il remplir de boîtes ?"

3. ORGANISATION DE LA CLASSE :

Les élèves sont en équipes de 3 ou 4 (il semble préférable de composer des groupes à peu près homogènes pour permettre l'apparition de procédures diverses).

ANNEXE2 : ETAPES DECISIVES POUR LA CONSTRUCTION DE LA DIVISION EN CMI : COMMENT S'APPUYER SUR DEUX TYPES D'OUVRAGES.

IREM Bordeaux document 1986		Nouvel objectif calcul 1995 (livre de l'élève)	
séance n°	l'énoncé prétexte	le plus important	conseils, remarques
Séance 1 : Une situation de division conçue comme une activité de recherche	page 8 Un élève de volailles... 239 œufs , rangés par 24.	° Vous devez prévoir, par le calcul, le nombre de boîtes nécessaires...	p.87. L'identification d'une nouvelle opération dès maintenant est prématurée. Le grand nombre d'exercices possibles à faire rend difficile les décisions du professeur. Une ou deux exercices donnés à faire seul peuvent éventuellement suivre une séance de type (1).
Séance 2 : Idem :	Page 15 : carreleur 2422 carreaux par rangées de 23 carreaux.	idem	p.88 la situation de découverte ne peut être validée de façon pragmatique. (Voir analyse de la situation de découverte dans annales du CRPE 1993 Pages 16 et 147). les deux modèles sont exposés par Paul et Marie. C'est dans la classe que ces modèles apparaissent. Vous pouvez vous appuyer sur le travail de Paul et Marie avec l'objectif contractuel de montrer que votre travail trouve écho dans les manuels scolaires (ce qui rassurera les élèves, vous et les parents).
page 25 : Bilan.		Les variables sont explicitées page 26	

Séance 3	Page 27 : Carreleur 34794 par rangées de 171. Répertoire mis à disposition.	Tenir un discours sur ce qui justifie que l'on privilégiera la méthode des soustractions successives.	Cette fois, les vérificateurs imaginent un dessin (p.29) Bien voir la remarque p.33 La décision de privilégier les soustractions successives vient du professeur, pour des raisons sociales : faire construire l'algorithme de la division. Le document n'est pas clair là-dessus.	p.90. Le modèle optimal des soustractions successives est exposé par Maud. Mêmes remarques que ci-dessus.
Séance 4	p. 37 : 57896 et 1912 Prévoir en combien de coups.	On organise les calculs (plus tôt aurait été prématuré.). Prévoir le nombre de coups est une rupture : c'est une façon de demander aux élèves de s'interroger sur le procédé et non plus sur la seule découverte du résultat. Au début c'est un pari seulement guidé par le hasard.	Cette fois, il est clair qu'il s'agit de l'algorithme de la division et donc des soustractions successives. (lire remarque p.42). On peut prendre alors les activités de découverte des pages 88 et 90 de Objectif calcul.	p.92, la mise en scène de la découverte évoque le nombre de coups. Mêmes remarques que précédemment. Le manuel insiste sur les liens entre procédé et encadrement. (p.91, 92). A retenir pour vos exigences dans des évaluations..
Séance 5	p.45 une situation dans laquelle il y a plusieurs opérations.			
Séance 6	Demander de rédiger un problème			

Séance 7	dans lequel il y a une division. p.57 un énoncé est choisi	faire favoriser les groupements des centaines, des dizaines, etc.	voir les critères de choix p.57	p.96 et 98 : les répertoires sont évoqués. Les techniques sont montrées. p.97, dans l'encadré : trois écritures à retenir : à prendre en compte pour une exigence de travail écrit.
Séance 8 :	Évaluation.			
Séance 10	p.68 : Travail sur les divisions par 10, 100, 1000			
Séance 11 et 12	p.71	faire le point sur l'algorithme	c'est à dire : Reconnaître un problème de division. Faire en le moins de coups. Ne pas écrire tout le répertoire. Donner du sens à $a=bq+r$ Situer le dividende en encadrant.	
Séance 13	p.75 : Faire le lien entre nombre de coups et encadrement du dividende.			
Séance 14	p.78 Lien entre $a=bq+r$ et division			
Séance 15	p.82 : travail suite de 13.		Par la suite, la division est traitée dans des situations problèmes.	

TROISIEME PARTIE DE L'ATELIER (R.BERTHELOT)

UN EXEMPLE DE TRAVAIL PROPOSE EN PE2 : "LA SYNTHESE DU POINT DE VUE DE LA CONNAISSANCE ET DES SAVOIRS CONSECUTIVE AUX MISES EN COMMUN"

IL S'AGIT DE METTRE L'ACCENT SUR UNE ACTIVITE DU PROFESSEUR, ESSENTIELLE DANS LE CONTRAT DIDACTIQUE, POUR LE DOMAINE DES SITUATIONS DE RECHERCHE

L'observation des PE2 en stage de responsabilité montre leur difficulté à organiser la mise en commun des travaux d'élèves (individuels ou en groupe) : Comment travailler cette mise en commun ? Quelles conclusions en tirer ?

Ces questions ne sont pas des questions « naturelles » portées par la formation.

Ce qui suit est extrait des "pratiques de formation" qu'avec Isabelle Bloch j'ai mis en place ces deux dernières années.

Constats sur l'organisation courante des situations de recherche en classe

Une situation de recherche consiste généralement à placer d'abord les élèves en activité, individuellement ou en groupe, puis à organiser une seconde phase de mise en commun.

Les PE2 sont relativement sensibilisés à la nécessité d'un support pour cette mise en commun : par exemple les enfants sont invités à présenter les travaux effectués en phase 1 sur des affiches de papier de grandes dimensions.

La question qui se pose à l'enseignant est celle de la consigne qui va diriger la mise en commun. La plupart du temps, c'est une consigne du type « on va voir ce que vous avez fait les uns et les autres ».

La mise en commun qui s'en suit consiste alors surtout en une suite de présentation par des élèves, plus ou moins exhaustive, plus ou moins raccourcie du point de vue du contenu. La part de critique et de position réflexive est délicate, et sa maîtrise rarement assurée. Entre l'enseignant qui prend en charge l'exposé et celui qui fait se succéder, sans commentaire, tous les exposés, avant de demander un regard critique, il y a beaucoup de solutions dont la finalité est de faire un compromis prenant en compte les capacités des élèves à écouter et leurs capacités à prendre une position réflexive sur leur travail et sur celui des autres.

Remarques :

1) du point de vue de la gestion du temps, ces reprises et exposés des travaux réalisés dans la première phase occupent un temps important dans la séance. Le travail de groupe est souvent considéré comme un moyen de réduire le temps d'exposé des productions, en limitant les productions prises en compte. Les conséquences de cette conception quand elle n'est pas accompagnée de moyens donnés aux groupes de gérer la prise de parole et de décision d'une manière « démocratique » demanderaient à être étudiées.

2) du point de vue des consignes, c'est celle de la mise en commun qui est la moins travaillée. La finalité de cette phase est présentée comme informationnelle, sans que le besoin d'information ait été installé.

3) De telles mises en commun contribuent à installer une pratique qui se généralise : les activités des élèves deviennent leur propre justification. Il peut sembler que le but du temps scolaire se réduise à faire réaliser des activités.

En ce sens, après quelques années d'une telle pratique, les enseignants peuvent constater que cette démarche est peu productive d'avancées des élèves, et se réfugier dans une pratique du travail sur fiches beaucoup plus facilement réalisable et permettant un retour individualisé...

4) Or, la composante informationnelle nous paraît devoir être asservie à une fonction essentielle qui reste très souvent cachée : il s'agit de faire avancer le processus de connaissances et de savoirs explicités dans la classe. Cette fonction ne peut être assumée que si la consigne a été formulée de manière pertinente relativement à la place de l'activité dans le déroulement de la progression.

A cet effet, nous avons remis aux PE2 un document explicitant les moyens du professeur. (cf annexe 1)

La synthèse des connaissances et savoirs dans un processus long d'élaboration : exemple de travail sur la division euclidienne :

Ce travail se fait avec les PE2, notamment lors des comptes rendus de stage de pratique accompagnée, les rapports du premier stage en responsabilité, et les dossiers thématiques. Il se prépare en TD sur des supports fournis par nous.

Prenons le support qui concerne l'élaboration d'une technique de la division selon une progression proche de celle de l'IREM de Bordeaux.

Ce travail doit être présenté après que l'ensemble des étapes ait été revu (elles sont travaillées en PE1 où on les relie à la démonstration de la technique de division).

Les différents aspects du contrat didactique et des situations sont communiqués dans la formation par cours et TD de didactique en PE1², associés à des analyses de situations d'enseignement. Ainsi, la notion d'exploration d'une situation fondamentale par la manipulation de variables didactiques, et des différentes phases d'action, de formulation et de validation font partie du bagage théorique. Il ne faut pas se leurrer cependant sur les connaissances enseignées avant un concours : elles sont « apprises » dans beaucoup de cas comme des connaissances qu'il « s'agit » d'oublier dès que le concours est passé...

Cette progression propose l'élaboration de la technique de la division au CM1 sur la base de l'exploitation des connaissances des élèves dans un champ de problèmes.

Voici le support proposé aux PE2 :

Consigne : Pour chacune des premières étapes suivantes constituant le début du processus, imaginez un exemple de synthèse cohérente avec la fonction de l'étape

Module 1 <i>Problèmes du calcul du "nombre de parts"</i>	Situation	Synthèse prévue
1. <i>dévolution du problème de</i>	Un éleveur de volailles expédie chaque semaine des oeufs à un	

² Ces connaissances sont explicitées dans un numéro spécial des annales de l'IREM de Bordeaux, nommé « thèmes mathématiques pour la préparation au concours CRPE, 1995 ».

<i>l'optimisation du calcul du quotient d'après le sens, lorsque ce quotient est grand (sans calculatrice).</i>	supermarché. Cette semaine, il dispose de 439 oeufs; il veut les expédier par boîtes de 24. combien peut-il remplir de boîtes? (Validation matérielle prévue)	
<i>2. recherche de méthodes de calcul sous contrôle du sens</i>	2045 chocolats à expédier en boîtes de 26. Pas de validation matérielle.	
<i>3. Essai de différentes méthodes, pour comparaison et choix de la soustraction</i>	2661 chocolats en boîtes de 37 La classe est divisée en calculateurs selon les méthodes ; la vérification se fait par le calcul. Comparaison de chacune des méthodes.	

Le travail demandé est donc de formuler une proposition de synthèse qui corresponde à une réalisation de l'étape.

Ce travail a été réalisé par les formateurs pendant l'atelier divisé en trois groupes.

Les propositions recueillies sur la première étape (*dévolution du problème de l'optimisation du calcul du quotient d'après le sens, lorsque ce quotient est grand*) ont permis de discuter à la fois des conceptions des participants

- quant à la progression en question,
- quant au choix des connaissances qui peuvent ou non être formulées et à leur articulation.

L'échange qui a suivi a permis de faire apparaître entre formateurs plusieurs questions :

- faut-il ou non faire une synthèse
- faire une synthèse c'est institutionnaliser un savoir
- il est difficile de faire ce travail sans avoir explicité les consignes de la mise en commun
- on peut à la fin faire prendre position sur certaines procédures de calcul
- est-il vraiment utile de prévoir un matériel ?

Le temps a manqué pour aller au bout des échanges sur chaque question.

Ma position sur ces questions est la suivante :

- il est important de faire une synthèse à chaque fois qu'un niveau de connaissances est établi, mais toutes les connaissances ne sont évidemment pas des savoirs.
- ici, l'étape 1 concerne l'établissement d'un certain contrat didactique et il est important d'en souligner les principaux éléments :
 1. Les réponses qui sont demandées doivent être appuyées sur la compréhension de la situation et toute réponse doit pouvoir s'expliquer par retour à la situation. Quant on est bloqué, on peut aller voir ce qu'on ferait pour résoudre la situation avec le matériel
 2. Le professeur rappelle les principales explications retenues comme ayant du sens
 3. Le professeur indique que l'on va travailler pendant un certain temps sur des problèmes semblables où les nombres sont grands, et les calculs sont longs. Dans

les séances suivantes, on tâchera de savoir tous résoudre de tels problèmes...
(dévolution d'une famille de problèmes)

- L'étape 1 consiste donc à permettre à tous les élèves de tenter de résoudre (par le sens) ce problème, et de l'avoir résolu au plus tard lors de la mise en commun. Le premier contrat établi est que chacun sache résoudre un tel problème en connaissant une bonne explication de ses calculs (appui implicite ou explicite sur les situations de référence associées aux opérations choisies)
- Il n'est pas question d'instituer du vocabulaire avant que les élèves aient conscience du champ de problèmes qu'il concerne, et il n'est pas non plus question de formaliser une méthode de vérification par calcul, même si elle est apparue dans la discussion.
- Le matériel est indispensable à l'établissement de ce contrat didactique dans la plupart des classes. Il permet de s'assurer que la référence du travail est la situation, et les représentations que l'on s'en fait. Il permet d'actualiser ces représentations de la situation pour un nombre non négligeable (existe-t-il un nombre négligeable ?) d'élèves, et de s'y référer lors des séances suivantes.
- La synthèse de l'étape 2 permettra par exemple :
 1. de formaliser des familles de procédures liées chacune à un sens des opérations engagées, et de les nommer (par soustractions successives, par additions successives, en tâtonnant avec des multiplications...);
 2. d'instituer un moyen de vérification de résultats par le calcul.

CONCLUSION

La synthèse peut concerner des éléments du contrat didactique, des connaissances provisoires engagées dans la résolution de la famille de problèmes explorée, et bien entendu à l'occasion du vocabulaire, ou un algorithme.

Selon le cas, ces synthèses demeureront orales, ou elles feront l'objet de traces écrites collectives (gardées au tableau d'une séance à l'autre), ou de traces écrites sur le cahier personnel de référence (savoirs qui n'évolueront plus dans la période de temps concernée par la progression, et que l'élève devra « étudier »).

Annexe 1 : Les moyens du professeur

La définition d'étapes de l'enseignement.

Matériellement, cela se traduit par le découpage de l'année en périodes au cours desquelles l'enseignement sera dirigé vers une partie des connaissances et compétences visées. Cela se traduit par l'organisation d'évaluations sommatives, et de décisions appropriées.

La notion d'étape d'enseignement diffère selon que l'on se situe dans une conception behaviouriste ou cognitiviste de l'apprentissage, dans une conception basée sur la communication des ostensifs ou basée sur l'élaboration des notions de base par la mise en place des situations fondamentales.

Une grande rigueur est nécessaire pour permettre aux élèves de se repérer et de prendre en charge la part nécessaire à leur apprentissage.

L'organisation, le choix et la conduite de situations d'enseignement (leur dévolution et leur régulation).

<p>Les situations d'élaboration</p>	<p>Type : Situation a-didactique, défi personnel (connaissances privées et publiques), savoir bien identifié Attitude: recherche, responsabilité personnelle La question posée est claire, elle ne nécessite pas la connaissance visée, le milieu évalue la réponse donnée sans la connaissance. Trois niveaux, action, formulation, preuve, dont chacun nécessite les précédents et qui s'articulent. Évaluation formative, sur la base des indications fournies par la situation et interprétées par l'élève.</p>
<p>Les situations d'apport d'ostensifs (questions, symboles, résultats, techniques)</p>	<p>Type de situation : communication, connaissances publiques. Attitude nécessaire de l'élève : écoute, explicitation des compréhensions et incompréhensions Toujours réalisées en référence à un milieu (rendu) familier Ostension assumée ou déguisée Les produits sont identifiables clairement, les modes utilisés sont ceux de la communication professeur-élève. Évaluation : capacité à reproduire, jugée par le professeur ou son substitut.</p>
<p>Les situations d'exercices</p>	<p>Attitude nécessaire de l'élève : prise en charge d'augmentation de performances (collectives ou spécifiques à l'élève) convenues avec le professeur. L'objet de l'exercice est connu préalablement de l'élève : il s'agit de l'utilisation d'ostensifs, en rapport ou non avec des situations, qu'il est invité à prendre en charge. Évaluation action par action, sous la responsabilité directe du professeur, qui vise à informer d'abord l'élève pour qu'il améliore son efficacité.</p>
<p>Les situations d'exploitation souvent nommées "situations"</p>	<p>Attitude nécessaire de l'élève : prise en charge personnelle du pouvoir qu'il a sur "le monde". L'élève est invité à explorer les possibilités que lui confère ses</p>

<p>problèmes".</p>	<p>connaissances et ses savoirs (les questions mathématiques qu'il sait poser, les réponses qu'il sait apporter) en les articulant pour poser ou résoudre de nouveaux problèmes (proposés par le professeur, proposés par lui-même).</p> <p>Critères :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les ostensifs nécessaires à la résolution ne sont pas nouveaux ; ils sont communicables. - l'élève a la responsabilité effective du choix des ostensifs et/ou des situations - l'élève a la responsabilité de la décomposition d'un problème en problèmes connus et plus simples... <p>Évaluation sous la responsabilité directe du professeur : résolution correcte des problèmes posés, questions pertinentes posées et résolues sur des milieux proposés par l'élève.</p>
<p>Les situations d'évaluation de l'étape (*)</p>	<p>L'objet est de renvoyer une information à l'élève, au professeur, aux parents sur une étape de l'apprentissage du niveau concerné.</p> <p>Cette information doit être claire et permettre des décisions concernant le temps didactique collectif ou individuel (continuer, faire une pause, dégager des moyens spécifiques...)</p>

(*) La notion d'évaluation est actuellement obscurcie par des vocabulaires dont la pertinence scientifique et professionnelle n'est pas bien avérée.

Nous proposons de se référer à l'ouvrage : "**Pédagogie, dictionnaire des concepts clés, ESF**".

C'est la décision effective prise (par le professeur ou l'élève) qui confère à une activité son statut d'évaluation.

Le sens utilisé dans situation d'évaluation est à rapprocher du terme d'évaluation **sommative**. Il s'agit, pour le professeur de se donner les moyens de prendre une décision concernant l'avancement du temps didactique d'une étape à l'autre. Il s'agit donc de faire le point pour chaque élève sur un apprentissage, que le professeur a pour responsabilité de prévoir, de proposer et de faciliter.

La définition du contenu d'une étape diffère selon les théories psychologiques sous-jacentes : behavioristes ou cognitivistes.

Certains enseignants utilisent de fait une conception behavioriste en exigeant la réussite de tous à chaque activité avant de poursuivre.

L'enseignement le mieux adapté à une telle pratique est celui d'une ostension assumée.

Évaluation **formative** :

Ce terme va pouvoir qualifier des modes très différents de recueil de l'information selon qu'il s'agit de situations d'élaboration, de situations d'exercice ou d'exploitation, notamment en ce qui concerne l'autonomie des élèves, et le rôle du professeur.

Évaluation **diagnostique**

Ce terme se trouve de plus en plus employé sans que ses caractéristiques soient identifiées. Il s'agit pour un enseignant de recueillir le plus économiquement des informations fiables lui permettant d'organiser le temps didactique.

La réalité révèle souvent des évaluations sommatives dévoyées, qui ne portent que sur des ostensifs, qui n'ont pas toujours été enseignés.

Les évaluations ainsi nommées et improvisées par un enseignant nouvellement arrivé dans la classe donnent au professeur une information où il ne peut séparer les composantes de l'enseignement pris en charge par la famille et celles prises en charge par l'école. Elles ne donnent pas en général au professeur les indications qui lui sont nécessaires pour organiser un apprentissage sur une base cognitiviste.

Il faudrait pour cela recueillir des informations sur la capacité ou l'incapacité des élèves

- à relier ces ostensifs à leurs connaissances personnelles (privées) : rôle des situations fondamentales,
- à organiser les ostensifs nouvellement appris par rapport aux anciens

La meilleure source d'indication permettant une prise de décision prévisionnelle sur l'enseignement à réaliser est constituée par une situation issue de la situation fondamentale du savoir visé, avec des variables didactiques qui en permettent la résolution avec les différents niveaux de savoir que l'on veut tester. Les élèves ont le choix des outils, et doivent être conscients qu'ils vont montrer leur degré de maîtrise de ce qu'ils ont appris.

PRÉPARATION ET ANALYSE DE SEANCES DE CLASSE FILMEES DANS LA FORMATION DES PE2

**Catherine Houdement (IUFM de Haute-Normandie, Rouen)
et Catherine Taveau (IUFM de Créteil, Bonneuil)**

Résumé :

L'atelier visait à donner des exemples de dispositifs relativement légers permettant de filmer des professeurs des écoles stagiaires sur le terrain et des exemples d'exploitation de ces films en formation à l'IUFM. Deux dispositifs sont ainsi présentés. Seules les grandes lignes de l'exploitation des films sont retranscrites ici, l'intérêt résidant essentiellement dans le visionnement effectif suivi de la discussion portant sur l'analyse.

I UN EXEMPLE DE DISPOSITIF A L'IUFM DE BONNEUIL

A Description du dispositif

Cette séance se situe dans le cadre des ateliers professionnels, mis en place dans le nouveau plan de formation. Les PE2, par groupe de cinq, travaillent une demi-journée par semaine dans une classe pendant un cycle de six semaines. Les séances sont préparées collectivement et le prestataire est tiré au sort à la fin de la préparation. Une analyse à chaud, encadrée par un formateur (PIUFM ou IMF), est effectuée immédiatement après la séance et des pistes de travail sont proposées pour élaborer la séance de la semaine suivante. Ces séances ne font pas partie d'un dispositif d'évaluation, mais bien d'un dispositif de formation. Ainsi l'analyse porte sur la préparation collective de la séance (les objectifs, l'analyse a priori, la synthèse...), puis sur l'écart perçu entre celle-ci et la réalisation effective. A la suite de cette analyse, le formateur PIUFM peut ainsi réajuster ses interventions auprès des PE2 dans le cadre de ses cours.

B Les caractéristiques de la cassette choisie, vues par le formateur

La séance filmée est la troisième d'une séquence en CP sur le quadrillage et le repérage. Dans cette séance, le stagiaire souhaite mettre en œuvre un travail commencé à l'IUFM, en particulier sur les situations de communication. La réalisation effective de la séance montre que les caractéristiques d'une situation d'émission-réception n'ont pas été perçues par le stagiaire : celui-ci ne construit pas d'enjeu pour les élèves, qui ne donnent pas de sens au mot *message* ; la phase de confrontation, validant les réussites et pointant les erreurs, n'est pas menée à terme ; aucune mise en commun n'est faite par le maître sur les réussites ou les erreurs, sans même parler de synthèse. Finalement il semble, à la vision de la cassette et après discussion avec le stagiaire, que celui-ci a adapté la situation de communication à sa conception de l'enseignement des mathématiques : toujours contrôler l'avancée des élèves, donc ne pas leur laisser d'autonomie, ce qui est a priori contradictoire avec le principe d'une situation de communication.

L'autre contradiction, qui montre que le stagiaire ne s'est pas approprié l'enjeu des situations de communication, est la place de cette situation dans la séquence d'apprentissage. Elle n'est pas proposée en amont d'un nouvel apprentissage (ici le codage de nœuds sur quadrillage) mais comme une activité de réinvestissement. Ce qui enlève tout d'abord l'aspect ludique de la situation mais aussi gomme le rôle didactique lié à cette activité.

C'est pourquoi cette cassette nous semble bien illustrer l'idée de « dénaturation » d'une situation didactique : ici on peut analyser la dénaturation d'une situation de communication.

C Les modalités d'exploitation

En PE2

Après un cours aux PE2 les faisant travailler sur ce qu'est une situation de communication, l'étude et l'analyse de cette cassette permettent une évaluation formative de ce qu'ils ont retenu et comment ils envisagent, in vitro, de conjuguer gestion de classe et mise en œuvre d'un tel type de situation. L'étude renvoie aussi aux savoirs en jeu et à la pertinence de la mise en œuvre d'une telle situation, avec les modifications liées aux variables didactiques disponibles.

Cette séance offre une autre dimension d'exploitation en formation PE2 : le formateur, avec cet outil, sensibilise les stagiaires à l'analyse fine d'une séance de classe et peut ainsi les aider à rendre plus pertinentes les préparations qu'ils réaliseront par la suite, notamment celles liées à une situation de communication.

A la vision de cette séance sont aussi apparues, de façon forte, les appréhensions du stagiaire quant à la difficulté de mener à bien cette activité : « *attention, les enfants nous allons faire un travail difficile, cela va être dur, etc...* ». Grâce à cette cassette les stagiaires peuvent ainsi prendre conscience de l'effet de leur propre ressenti sur le déroulement des séances. De fait il est essentiel de faire un travail sur soi afin de ne pas enfermer les élèves dans des représentations propres au maître. La vidéo permet alors d'illustrer les conséquences de ces attitudes qui seraient peu comprises si elles étaient exprimées par un formateur lors d'une visite pendant un stage en responsabilité.

En séminaire à Aix

Les formateurs travaillent par groupe, six groupes maximum. Les groupes sont constitués de nouveaux formateurs et d'anciens. Les anciens suscitent l'expression des nouveaux, en aucun cas ils ne sont rapporteurs du groupe. La consigne d'étude est du type :

Vous devez exploiter cette cassette en PE2 : sur quels points attirer l'attention des PE2 et pourquoi ? Dégager par groupe les deux points qui vous paraissent les plus importants.

Après un débat au sein des groupes, une mise en commun est faite. Dans un premier temps, chaque groupe fait part d'une seule remarque. Puis dans un second temps, chaque groupe peut compléter par un autre point qui n'a pas encore été cité.

La mise en commun fait apparaître :

- des questions analysant l'activité des élèves : quelle est leur activité effective ? Le travail par groupes est-il justifié ? Quel est l'espace de liberté de l'élève ?...
- des questions analysant le rôle du maître : comment mieux gérer le temps ? Comment finir une séance ?
- des questions analysant le fonctionnement d'une situation de communication : fonction d'une telle situation, place du maître, place de la validation ?

Bien entendu on retrouve dans l'analyse conjointe des formateurs les nécessaires entrelacs du fonctionnement a priori d'une situation didactique (ici une situation de communication), de son appropriation par le maître et des habiletés professionnelles de sa mise en œuvre.

Il apparaît au sein de cet atelier que l'usage d'un tel outil de formation n'est pas habituel et que son exploitation avec des PE2 nécessite une réflexion du formateur pour bien cibler un élément d'une formation théorique en didactique. La variété des réponses des formateurs présents illustre aussi bien des conceptions différentes d'une formation PE.

Ce premier visionnement a donné lieu, de la part des animatrices de l'atelier, à une mise au point, en terme de déontologie, sur l'utilisation en formation de ce type d'outil.

II UN EXEMPLE DE DISPOSITIF A L'IUFM DE ROUEN

A Description du dispositif

Le plan de formation de l'IUFM de Rouen prévoit 45 heures de module mathématique pour tous les professeurs des écoles stagiaires. Les contenus de ce module recouvrent le complément par rapport à l'année de PE1, du programme de mathématiques, jugé « nécessaire » pour l'enseignement des mathématiques à l'école. Ce module est essentiellement consacré à une réflexion didactique et méthodologique sur le nombre entier (avec une visée plutôt vers les cycles 1 et 2), sur les nombres non entiers (vers le cycle 3), sur la géométrie (tous cycles). A l'intérieur de ce module sont envisagés des préparations de séances, des bilans et des poursuites de séances, mais uniquement par écrit, à l'occasion de stages en responsabilité.

Par ailleurs, dans le contingent des heures dévolues à la formation générale, vingt-quatre heures sont proposées en option, soit la possibilité de choisir deux options. Voici quelques exemples de titres d'options : « Quelle évaluation ? » « La gestion des conflits dans la classe ». « Communication et relation éducative ». Ces modules optionnels sont en général animés par des professeurs de formation générale. Nous avons décidé, avec quelques formateurs disciplinaires, d'entrer dans cet espace en proposant un module intitulé « Analyse de pratiques ».

B Le module *Analyse de Pratiques*

Il est constitué de six séances de deux heures, articulées autour d'un stage en responsabilité. Il fonctionne en séminaire avec en moyenne douze à quinze professeurs des écoles stagiaires et deux à trois formateurs de disciplines différentes. Les deux premières séances sont consacrées à la présentation de ce séminaire « analyse de pratiques » : le but de ce séminaire est, pour les professeurs des écoles, de profiter d'analyses collectives de quelques pratiques individuelles pour progresser dans la leur et, pour les PIUFM, de confronter des regards pluridisciplinaires sur une même séance. Un contrat est établi entre formateur et stagiaire acceptant d'être filmé dans la discipline du formateur. Le stagiaire s'engage à remettre sa préparation écrite à l'issue de la séance, à faire un bilan à chaud de sa séance après le départ du formateur et visionner la cassette avec le formateur à l'IUFM. Le formateur s'engage à recevoir individuellement le stagiaire, à analyser avec lui sa prestation et à préparer avec lui l'intervention en grand groupe.

L'intervention en grand groupe repose donc sur une co-animation du formateur de la discipline et du PE2. Cette intervention comprend :

- une présentation de sa prestation par le PE2 à ses collègues et aux formateurs présents ;
- le visionnement d'une partie de la cassette ;
- un travail par groupes d'analyse de la cassette sur un questionnaire prévu par le formateur.

Les formateurs des autres disciplines participent à tous les travaux de grand groupe ; leur approche transversale, mais non spécialiste, amène à spécifier les caractéristiques disciplinaires de la séance et de sa préparation.

C Les caractéristiques de la cassette choisie, vues par le formateur

La cassette choisie montre une séance de double niveau, effectuée dans une école de campagne du pays de Bray, un matin de novembre, pendant le premier stage en responsabilité d'un PE2 qui n'a pas fait de première année à l'IUFM. Le double niveau (10 CE2 et 14 CE1) est assez coopératif, plutôt habitué à se voir confier un travail en autonomie. Le maître oscille en permanence entre les deux niveaux, démarche à laquelle les élèves semblent habitués.

L'observation est axée sur le niveau CE1 (tout en analysant la gestion d'ensemble). Le stagiaire est globalement mal organisé dans sa gestion de classe : la préparation du tableau, les décisions d'alternance CE1-CE2, travail collectif, travail individuel en sont des preuves facilement lisibles. Le stagiaire possède visiblement peu de connaissances didactiques sur la numération : il mêle, sans gestion différente, des exercices relevant de compétences sur la numération orale et d'autres relevant de compétences sur la numération écrite, ce qui le conduit d'ailleurs à ne pas pouvoir se détacher des CE1.

D Les modalités d'exploitation

En PE2

Lors de l'entretien individuel préalable, le stagiaire a pu mettre en relation la gestion délicate de sa séance et l'organisation a priori de ses activités. Des conseils bibliographiques lui ont été donnés sur la numération en cycle 2.

Lors du séminaire en grand groupe, le formateur décide de ne montrer que les passages concernant le CE1, et en particulier les lancements de consignes (le reste du film étant passé à vitesse accélérée). Il centre l'attention des PE2 sur la gestion du double niveau et le travail effectif des CE1 par un jeu de questions classiques du type :

- quelles sont les différentes phases de la séance CE1 ?
- quel travail de l'élève ? Quelles validations ?
- quels apprentissages effectifs à l'issue de la séance ?

La réalisation effective du séminaire PE2 a montré que les stagiaires semblaient prendre conscience de l'imbrication de la gestion d'un double niveau et de la réflexion didactique a priori sur les consignes à donner :

- d'une part pour viser à faire construire des compétences effectives de numération (et non pas se limiter à un questionnement d'évaluation sur des compétences déjà installées) ;
- d'autre part pour essayer de réguler a priori le temps du maître consacré à chaque niveau de classe, en prévoyant une organisation matérielle plus adaptée.

(Par exemple une consigne invitait UN élève à compléter un tableau de nombres sur le tableau ; ceci peut être remplacé par le remplissage de tableaux individuels, éventuellement différents selon les états connus de connaissances des élèves).

En séminaire à Aix

Les questions posées et discutées ont été : *quelle exploitation possible de cette cassette en formation ? Quels points fondamentaux peuvent être travaillés avec des PE2 suite à l'étude de cette séance ?*

Un débat s'est engagé entre les formateurs sur l'aide à apporter aux PE2 lors des visites pendant les stages en responsabilité. Suite à cette séance filmée, où le stagiaire vraiment débutant rencontre des difficultés de tous ordres (gestion de la classe, gestion de

l'apprentissage, méconnaissance personnelle de certains contenus disciplinaires...), quelles attitudes peut avoir le formateur, sur quel(s) point(s) essentiel(s) portera son analyse avec le stagiaire afin de le faire réellement progresser dans sa pratique ? La difficulté réside dans le choix des angles de la formation qui nous semblent les plus pertinents selon l'état de connaissances et de compétences du stagiaire. Il est important de rester modeste face aux exigences de ces moments de visite du premier stage en responsabilité mais d'en tirer profit pour le retour de la formation à l'IUFM. N'oublions pas que nous, formateurs, sommes sensés nous perfectionner régulièrement, mais que chaque année, les PE2 sont toujours des débutants, avec les mêmes besoins de formation.

E Les conclusions en termes de formation de professeurs des écoles

Le travail en commun mené par les formateurs de différentes disciplines à l'écoute des PE2 les amène à définir ou différencier des composantes transversales du métier de professeur des écoles. Ce module participe donc à une approche de la polyvalence, approche certes non encore théorisée, mais constituée de gestes professionnels, certains exclusivement dépendant des savoirs d'enseignement disciplinaire en jeu, d'autres plus transversaux, relevant de ce qu'on pourrait appeler didactique et pédagogie générales.

Les stagiaires PE2 voient ancrée dans la pratique effective de la classe la nécessité d'une réflexion didactique a priori sur l'acquisition des savoirs, croisée avec la nécessité d'une organisation matérielle sans faille. Ils peuvent évaluer après coup les effets de décisions prises sur le vif suite à une préparation insuffisamment fine ou aux incidents de gestion. Ils apprennent à intégrer la réflexion didactique DANS la pratique de classe¹.

Lors du séminaire d'Aix, certains collègues formateurs ont été surpris de nous voir montrer aux PE2 des séances « qui ne seraient pas des modèles ». Là réside justement l'intérêt de ce type de dispositif. Il est important de permettre aux PE2 de se reconnaître dans des pratiques voisines, et de travailler sur CES pratiques, pour en extraire les côtés positifs et les facettes à améliorer, en s'appuyant sur les outils didactiques d'analyse. C'est là la différence entre les stratégies de « monstration » et celles de « transposition »².

III CONCLUSION SUR CES DISPOSITIFS

Ces dispositifs de formation sont de plus en plus fréquents dans les nouveaux plans de formation PE2. Ils ont pour objectifs d'articuler au mieux la formation théorique et la formation pratique au sein des IUFM. Ils permettent de mettre en place une démarche d'évaluation formative et formatrice avec les stagiaires qui apprécient ce type de travail et qui trouvent de l'intérêt à revenir en formation après les stages en responsabilité.

¹ Ce module est, dans les bilans, qualifié de très professionnel par les PE2.

² HOUEMENT et KUZNIAK (1996) Autour des stratégies utilisées pour former les maîtres du premier degré en mathématiques, dans *Recherches en Didactique de Mathématiques* vol.16/3. Grenoble : La Pensée Sauvage.
HOUEMENT (1999) Stratégies de formation des maîtres du premier degré en mathématiques. *Les Cahiers du Formateur* Tome 2. COPIRELEM. Séminaire de Tarbes (déc.98). Paris : IREM de PARIS 7.

Par ailleurs ces pratiques d'analyse vont donner du sens aux apports en didactique que nous proposons classiquement en formation. Ce temps collectif autour de séances préparées et filmées permet d'apporter, en plus d'une aide individuelle au prestataire de la séance, un regard collectif sur des éléments didactiques et pédagogiques indispensables à la gestion professionnelle des apprentissages.

Sur le site de Rouen, le module « analyse de pratiques » se solde toujours par un bilan favorable ; certains stagiaires ont même affirmé avoir compris là l'intérêt de la formation. Cependant cette option n'est pas retenue toutes les années, faute de volontaires.

Sur le site de Bonneuil, ces ateliers fonctionnent bien, l'investissement des stagiaires est très important même s'il entraîne un surcroît de travail personnel. Ce dispositif permet de construire une dimension de travail collectif et d'entraide entre les PE2 avec une écoute réelle des conseils et critiques. Mais ce dispositif est très coûteux en terme d'heures, heures amputées sur le contingent des disciplines. Par contre, il semblerait que le transfert de ces analyses de pratiques ne se fasse pas si facilement en stage en responsabilité quand les stagiaires travaillent dans l'urgence. Une affaire à suivre...

COMMENT AIDER UN STAGIAIRE PE2 A IDENTIFIER UN SUJET DE MEMOIRE A PARTIR D'UN CENTRE D'INTERET QU'IL A EXPRIME ?

Auteurs : P.EYSSERIC ET Y.GIRMENS
Rédigé à partir du compte-rendu fourni par Muriel Fénichel.

Résumé:

Ce texte présente le travail d'un atelier dont le but était de permettre à des formateurs n'ayant encore jamais assuré l'encadrement d'un mémoire professionnel de professeur des écoles de deuxième année, de réfléchir à la manière dont un formateur peut aider un professeur stagiaire à démarrer son mémoire à partir d'un centre d'intérêt qu'il a repéré mais encore mal cerné.

Trois documents joints:

- le compte-rendu d'un entretien simulé lors de l'atelier,
- un texte sur la place du mémoire dans la formation professionnelle des PE,
- un témoignage de pratique,

apportent des éclairages variés relatifs à la problématique de cet atelier.

Des ateliers sur ce thème ont été proposés aux colloques de la COPIRELEM de Loctudy (1998) et de Limoges (1999). Les compte-rendus de ces ateliers se trouvant dans les actes des colloques constituent un complément utile au présent document.

PROBLEMATIQUE :

Lorsque les professeurs des écoles stagiaires de deuxième année (PE2) ont à choisir leur sujet de mémoire, ils formulent souvent un projet qui exprime un centre d'intérêt, mais qui ne constitue pas encore une question professionnelle pouvant être à l'origine de leur mémoire.

Quelques projets fréquemment observés à ce stade sont, par exemple :

- « Je veux faire mon mémoire sur le travail de groupes »
- « Je veux faire mon mémoire sur le jeu en maternelle »
- « J'ai fait mon dossier de première année sur les moments de mise en commun ; je veux garder ce sujet pour mon mémoire ».

De telles intentions définissent un domaine d'étude mais ne constituent pas une question ou un problème relatifs à l'enseignement, que l'on se propose d'étudier.

Comment , à partir de tels projets formulés par les stagiaires, peut-on les amener à identifier une question professionnelle ?

Lors des premières rencontres, que dire à un stagiaire, vers quelles lectures théoriques le diriger, quelles actions lui conseiller pour initialiser sa réflexion et l'aider à

Comment aider un stagiaire PE2 à identifier un sujet de mémoire à partir d'un centre d'intérêt qu'il a exprimé?

repérer, à travers la préoccupation qu'il exprime, un sujet pouvant faire l'objet d'un mémoire ?

ORGANISATION DE L'ATELIER :

Il s'agit de simuler le déroulement du premier entretien avec un PE2 à propos de l'élaboration de son mémoire.

Cet entretien a pour but de permettre au stagiaire d'envisager des questions d'enseignement dans un domaine qui l'intéresse.

Les participants sont répartis en quatre groupes et dans chaque groupe, chacun a un rôle bien défini :

- l'un d'entre eux joue le rôle du Professeur-stagiaire qui propose la formulation « brute » de ce qui pourrait être son sujet de mémoire,
- un ou deux autres jouent le rôle du directeur de mémoire,
- un autre, observateur, note le déroulement de l'entretien afin d'en faire une analyse sur la manière dont il est mené dans son ensemble. Il doit aussi relever quelques questions précises posées par le directeur de mémoire pour permettre au PE2 d'avancer dans sa réflexion.

MISE EN ŒUVRE :

Chaque groupe prend en charge l'un des thèmes suivants, dans la formulation « brute » telle qu'elle a été proposée par des professeurs-stagiaires à des formateurs :

- Comment donner du sens aux connaissances mathématiques ?
- Je veux faire un mémoire sur la géométrie.
- En PE1, j'ai fait mon dossier sur les moments de mise en commun. Je veux continuer à approfondir ce thème dans mon mémoire.
- A l'occasion d'une expérience dans une SEGPA, j'ai remarqué qu'on pouvait redonner du sens aux mathématiques par la manipulation. Je voudrai poursuivre ma réflexion au cycle 2 et au cycle 3.

Dans chaque groupe qui fonctionne de manière autonome, l'échange qui simule l'entretien entre le stagiaire et le formateur dure quarante minutes. Il est suivi d'un moment d'analyse du déroulement et du contenu de l'entretien pendant une dizaine de minutes.

Les travaux de groupe sont suivis d'un moment de mise en commun au cours duquel les observateurs de chaque groupe font un compte-rendu des entretiens et font part de leurs remarques.

Chaque groupe travaille séparément : l'entretien dure une quarantaine de minutes. Il est suivi par l'analyse du déroulement de l'entretien durant une dizaine de minutes. (voir document n°1: compte-rendu du travail d'un groupe).

Ces deux phases sont suivies par une troisième lors de laquelle, les observateurs font état des travaux de leur groupe.

BILAN DE L'ATELIER :

L'échange concernant les travaux des différents groupes a fait apparaître les éléments suivants sur le contenu du premier entretien entre le professeur stagiaire et le formateur et, pour le formateur, sur la manière de conduire cet entretien :

1) Ce premier entretien ne doit pas donner lieu à la formulation d'une problématique : il est bien souvent encore trop tôt pour que le professeur stagiaire puisse la mettre en évidence et ce n'est pas au directeur de mémoire de lui en proposer une.

L'explicitation d'une problématique est à part entière une tâche de l'élaboration du mémoire : elle est donc à la charge du professeur-stagiaire . Néanmoins, le formateur doit guider le PE2 en lui permettant d'affiner et d'approfondir sa réflexion afin de l'aider à définir cette problématique. (voir compte-rendu du colloque de Loctudy).

2) Ce premier entretien doit permettre au professeur-stagiaire d'une part, *d'élucider les raisons de son choix*, ce qui peut l'amener à évoquer son rapport aux mathématiques et d'autre part, de clarifier les termes qu'il utilise dans la formulation de son thème.

C'est l'occasion, pour le formateur, de recueillir des pistes pour mieux guider le stagiaire à identifier, concernant le thème choisi, des questions susceptibles de constituer le contenu du mémoire, c'est à dire des questions auxquelles le mémoire pourrait tenter d'apporter des réponses.

Les simulations d'entretien, menées dans l'atelier, fournissent des exemples qui illustrent cela :

- Faire expliciter par le PE2 ce qui l'avait amené à choisir le thème de la géométrie a permis de mettre en évidence le fait que « faire de la géométrie à l'école, c'est manipuler et que manipuler, c'est bien vu de la part de l'institution ».

Cela a permis au formateur d'une part, de reprendre avec le stagiaire les objectifs du mémoire afin de l'impliquer dans le choix du thème et d'autre part, de commencer à le faire réfléchir sur le rôle de la manipulation dans l'élaboration des connaissances géométriques.

- Faire expliciter par le professeur-stagiaire ce qui l'avait amené à se poser la question : « Comment donner du sens aux mathématiques ? », a permis au formateur de se rendre compte que le professeur-stagiaire se référait à deux expériences :

La sienne : « quand j'étais élève, je n'aimais pas les maths et je me pose des questions parce que je vais devoir les enseigner ».

L'observation qu'il a faite, dans une classe Freinet, de la manière dont les élèves apprenaient les mathématiques et de l'aspect « concret » de cet apprentissage.

Il est alors possible de l'encourager à approfondir sa réflexion en lui proposant d'aller voir fonctionner d'autres classes dans lesquelles les activités proposées permettent aux élèves de donner du sens aux mathématiques. Ainsi, il pourra dégager d'autres éléments qui pourront l'aider à affiner sa réflexion. Le formateur peut aussi lui conseiller une bibliographie : les ouvrages de la collection ERMEL, l'ouvrage de R. Charnay « Pourquoi les mathématiques à l'école ? ».

- Faire expliciter par le professeur-stagiaire ce qui l'avait amené à choisir le thème de son dossier professionnel a permis au formateur de se rendre compte que le stagiaire ne connaissait pas les objectifs de la constitution du mémoire. Il peut alors expliquer la différence entre le dossier et le mémoire et l'amener à évoquer le contenu de son mémoire pour dégager des pistes de questionnement qui lui permettront de démarrer une réflexion et de construire un sujet d'étude.

3) Une des difficultés du formateur est de ne pas trop s'impliquer dans le mémoire : il s'agit, pour lui, de rester objectif par rapport aux propositions du stagiaire, de ne pas « dénaturer son projet » tout en restant vigilant, de respecter son choix tout en lui permettant éventuellement de modifier certaines de ses conceptions en lui proposant d'aller observer des classes bien choisies et de lire certains ouvrages.

4) L'objectif de ce premier entretien est aussi :

- de rappeler ou d'introduire ce qu'est un mémoire professionnel (selon les IUFM, cet entretien est la première occasion d'évoquer ce que représente le mémoire professionnel dans la formation du stagiaire et ce qu'il doit contenir).
- de rappeler certains incontournables : choix de la classe ou des classes d'expérimentation, récupération des travaux d'élèves, place des réflexions théoriques dans l'élaboration du mémoire, date de remise du mémoire.
- de proposer à l'étudiant un cadre de travail précis lui permettant d'affiner sa formulation et d'apporter des éléments au formateur avant une deuxième entrevue dont ce dernier devra fixer la date.

Voici un exemple de cadre de travail donné au professeur stagiaire voulant construire son mémoire autour de "faire de la géométrie à l'école ":

-Un travail de réflexion sur la géométrie : en quoi la géométrie vous intéresse ? comment amener des élèves de l'école élémentaire à faire de la géométrie ?

-Un travail de réflexion sur ce que signifie "manipuler une figure géométrique".

Les formateurs ont conseillé à l'étudiant de consulter la thèse de M-H Salin et de René Berthelot : " L'enseignement de la géométrie à l'école primaire".

En résumé, lors du premier entretien, le questionnement du formateur doit amener le professeur-stagiaire à élucider son choix, à faire émerger un sujet d'étude plus consistant.

Le directeur de mémoire doit aussi lui proposer des axes et supports lui permettant d'avancer.

Ce moment peut être considéré comme un moment de dévolution : le formateur doit amener le stagiaire à prendre conscience que la responsabilité de l'élaboration et de l'écriture du mémoire lui incombe.

DOCUMENT N°1

Compte-rendu du déroulement de l'entretien entre les formateurs et le professeur stagiaire dont le choix du thème de mémoire est "Comment donner du sens aux connaissances mathématiques ?"

Compte-rendu proposé par M.Fénichel.

LE DEROULEMENT DE L'ENTRETIEN :

Le rôle du formateur est tenu simultanément par trois personnes qui mènent un entretien avec un « professeur-stagiaire ».

La lettre "F" désigne un formateur et les lettre "PS" désigne le professeur stagiaire.

Les lettres CR indiquent les commentaires du rédacteur .

☛

☛ *F : Pourrais-tu nous donner quelques détails sur le thème que tu as choisi ?*

☛ PS : Quand j'étais jeune, je n'aimais pas les maths et je me pose des questions parce que je vais devoir les enseigner. Il n'y avait pas de sens à travers les activités que l'on me proposait. Je trouvais que les maths ne servaient pas à grand chose.

☛ **CR : Il apparaît une piste intéressante : le stagiaire se positionne en tant que futur enseignant : il évoque son rapport aux mathématiques en tant qu'ancien élève en lien avec la responsabilité dont il aura la charge : les enseigner lui-même.**

Il aurait été opportun que le formateur exploite cette piste alors que la suite de l'entretien montre qu'il ne la prend pas trop en compte.

F : Les maths comme outil ?

PS : J'ai eu l'occasion d'aller dans une école Freinet.

F : Donner du sens, est-ce gérer le concret ?

PS : Gérer une coopérative, cela peut servir à quelque chose.

F : Y a-t-il un point important : le concret ?

PS : Oui.

F : Tu connais déjà la réponse et tu veux qu'on la valide.

PS : Je ne sais pas comment je vais faire mon mémoire. Je ne connais pas votre rôle. Je ne sais pas ce que c'est.

Comment aider un stagiaire PE2 à identifier un sujet de mémoire à partir d'un centre d'intérêt qu'il a exprimé?

F : Quelle idée te fais-tu d'un mémoire professionnel ?

PS : J'ai entendu parler de méthodologie ailleurs, mais ici c'est mon premier contact avec les formateurs (sous-entendu : à propos du mémoire).

F : Il s'agit d'amener le PE2 à construire une problématique à l'occasion des questions qu'il s'est posées en SPA (Stage de pratique accompagnée) ou en SR (Stage responsabilité) sur des thèmes qui ont été proposés.

PS : J'ai trouvé dans cette classe (**CR : Il s'agit de la classe Freinet évoquée plus haut par le stagiaire : il aurait été important que le formateur cherche à savoir à quelle occasion le stagiaire s'est retrouvé dans une telle classe**) qu'ils faisaient des choses intéressantes. Est-ce que le fait d'être intéressé par ce que l'on fait est suffisant pour y trouver du sens ?

F : Pourquoi cette question ?

PS : Ils savent ce qu'ils font. Il y avait un sens.

F : Peux-tu proposer d'autres activités qui donnent du sens ?

PS : Ils ont des fichiers. Il y a des arbres de connaissances. Il y a une mutualisation des connaissances : si un élève ne sais pas comment faire, il va voir un camarade qui sait et qui lui explique.

F : Il s'agit de la question de l'utilité du savoir mathématique proposé. Les connaissances mathématiques vues à l'école élémentaire peuvent-elles toujours être introduites en rapport avec la vie de tous les jours ? Quel est l'intérêt que l'on peut porter à l'activité mathématique en classe ? Y a-t-il d'autres critères que l'aspect concret ?

PS : Je ne sais pas trop. C'est le seul contact que j'ai eu avec une classe. Je n'ai peut-être pas bien choisi mon mémoire.

F : Mais si !

F : Qu'est ce que signifie "donner du sens" ? Est-ce que ce sont les activités qui vont donner du sens ? Ne peut-on pas aussi considérer les mathématiques comme objet d'étude ?

PS : Je ne comprends pas.

F : Il y a des objets mathématiques que l'on peut étudier.

PS : Je ne comprends pas. Pouvez-vous me donner un exemple ?

F : Sur les nombres. Il y a le nombre outil, l'intérêt qu'on a à utiliser le nombre comme outil (évocation du nombre utilisé comme mémoire de la quantité) et le nombre qu'on peut étudier avec ses propriétés, le plaisir que l'on peut trouver à jouer avec les nombres.

Comment aider un stagiaire PE2 à identifier un sujet de mémoire à partir d'un centre d'intérêt qu'il a exprimé?

PS : Que dois-je faire ? Faut-il que je choisisse des connaissances précises ? (CR: **sous-entendu, faut-il que je choisisse une notion précise en mathématique pour construire mon mémoire ? Manifestement l'étudiant n'a jamais entendu parlé de la dialectique outil/objet.**)

F : *Il faut partir de situations.*

PS : Chez Freinet, il y a du sens à partir des activités. Ils sont donc motivés pour apprendre. Ils en ont besoin et puis ils utilisent des fichiers. Mais cela a-t-il un sens d'utiliser des fichiers ?

F : *Comme dans un projet* (CR : **Le formateur cherche à élargir le champ de réflexion du stagiaire**). *C'est plus large. As-tu rencontré des situations de ce type dans ton cursus ?*

PS : On ne m'en a jamais proposé. Je faisais des exercices. C'était sans intérêt.

CR : **C'était peut-être le moment pour le formateur de lui proposer quelques exemples de projets.**

F : Je veux t'amener à réfléchir sur d'autres situations et j'aimerais savoir si tu as trouvé du plaisir dans d'autres disciplines (CR : **Les formateurs reviennent aux rapports aux disciplines entretenus par le stagiaire : peut-être a-t-il vécu des situations à travers lesquelles il a pris du plaisir à apprendre**).

Sur quoi était fondé ce plaisir ? On ne t'éloigne pas de ton sujet.

PS : Cela veut dire que je dois choisir un projet ?

F : *Je ne veux pas faire le travail à ta place. Ne peut-on pas imaginer qu'un élève puisse prendre du plaisir à un travail sans que ce travail soit seulement utilitaire et concret.*

PS : Le plaisir de réfléchir, cela donnera du sens ? mais est-ce que ça va servir ?

F : *Le sens, est-ce que c'est uniquement lié à l'utilisation ? Quelle définition à "donner du sens" ?*

F : *Qu'est-ce que c'est que faire des maths ?*

PS : J'ai du mal à suivre. Je ne me souviens plus de ce que vous avez dit au début.

CR : **Cela montre la nécessité d'engager l'étudiant à prendre des notes dès le début de l'entretien.**

F : *Tu ne comprends pas ce que je raconte ?*

PS : Je ne sais pas ce que je dois faire. J'ai l'impression que vous voulez transformer mon idée.

F : *Tu vas noter des questions qui se posent à propos du thème évoqué. Si on ne garde pas la trace de ce qui a été dit aujourd'hui, tu vas oublier. Tu dois prendre quelques notes.*

Comment aider un stagiaire PE2 à identifier un sujet de mémoire à partir d'un centre d'intérêt qu'il a exprimé?

PS : Est-ce qu'il faut que je choisisse des connaissances précises ? (CR : **répété deux fois, ce qui montre l'angoisse grandissante de l'étudiant qui a conscience qu'il n'avance pas dans sa réflexion). Vous m'avez parlé de nombre outil ?**

F : Tu pourrais te poser les questions suivantes : qu'est-ce que donner du sens ? Comment donner du sens ? Quelle connaissance choisir ?

PS : Le sens premier : les maths ça sert à vivre en société. Les maths sont des outils pour résoudre des problèmes concrets.

F : Ce n'est pas un avis unanimement partagé. C'est un peu réducteur de voir uniquement cet aspect pour un futur enseignant. Tu dois essayer de réfléchir à la question « Pourquoi les mathématiques à l'école ? ». Tu dois utiliser ce que tu as fait en PE1 et en PE2, en t'appuyant sur des éléments de didactique et aussi sur les programmes dans les I.O..

PS : Mais l'année en PE2 file très vite . Quels documents dois-je lire ?

F : Peut-être commencer par les I.O. Les nouveaux textes sur les commentaires des programmes. Pour voir s'il y a d'autres objectifs que l'aspect concret des maths.

F : Tu pourrais lire quelques versions des Instructions Officielles des années écoulées pour faire une analyse du sens donné à l'enseignement des mathématiques : une sorte d'historique des I. O..

PS : Il faut que je compare les I.O ?

F : Ca pourrait être une piste, un point de départ . Tu pourrais comparer les I.O de 45, de 70 avec les I.O actuelles.

PS : Et cela va me servir à quoi ?

F : A travers les I.O, on peut avoir des informations sur la question : quel sens donne-t-on aux mathématiques ? Cela peut te faire réfléchir à l'enseignement des maths à l'école et au collège.

PS : J'ai l'impression que vous critiquez ce que j'ai vu dans la classe Freinet.

F : Non, mais tu n'as pas vu toutes les raisons pour lesquelles on peut donner du sens aux maths. C'est pourquoi je parle du collège : Etudier les théorèmes de Pythagore, de Thalès, apprendre à factoriser , est-ce que c'est utile ?

PS :

F : Tu dois réfléchir aux mathématiques qu'on enseigne à l'école et surtout au collège. Tu peux écrire quelques lignes à ce sujet. Cela peut t'amener à éclaircir ton sujet.

PS : Et la comparaison des I.O ?

Comment aider un stagiaire PE2 à identifier un sujet de mémoire à partir d'un centre d'intérêt qu'il a exprimé?

F : *Tu peux même parler de la façon dont tu as ressenti ce que tu as vécu au collège, au lycée, en classe de mathématiques.*

F : (CR un autre formateur) Il faudrait qu'il vienne avec du concret.

CR Le formateur reprend ce terme alors qu'il voulait le faire clarifier au stagiaire.

PS : Quel concret ?

F : *Avec des idées d'activités qui donnent du sens aux mathématiques.*

PS : Je peux raconter ce que j'ai vu dans la classe Freinet.

F : *Il faudrait que tu ailles voir ailleurs.*

PS : Mais je n'ai pas encore fait mon stage en responsabilité.

F : *Il faudrait que tu aies d'autres expériences, puisque ton mémoire doit s'appuyer sur ce que tu vas pratiquer.*

PS (qui découvre) : ah bon ?

F : *Le mémoire s'appuie sur une pratique que tu vas mettre en place et sur l'analyse que tu en feras.*

As-tu déjà réfléchi à ce que tu vas proposer lors de ton stage en responsabilité ?

PS : Je vais prendre les fichiers Freinet et d'autres ouvrages.

F : *Tu vas monter un projet de coopérative ? Est-ce qu'on peut lier toutes les activités (sous entendues mathématiques) à ce projet ? Tu pourrais questionner le maître que tu vas remplacer à propos de l'utilité sociale du savoir, à propos des difficultés qu'on peut rencontrer dans la mise en place d'un tel projet, à propos des connaissances mathématiques qu'un tel projet peut faire émerger.*

Mais n'y a-t-il pas d'autres moyens de donner du sens aux mathématiques ? Tu peux réfléchir à ce qu'on fait au collège.

PS : Est-ce qu'il faut que je me fixe des connaissances précises. Le nombre comme mémoire de la quantité ?

F : *Certaines connaissances nécessitent une approche plus concrète, c'est pour cela que j'ai pris l'exemple du nombre.*

PS : Mais mon stage est au cycle 3.

F : *J'ai choisi l'exemple du nombre parce qu'on le travaille depuis la maternelle jusqu'à l'université : c'est un apprentissage qui se poursuit tout au long de la scolarité. En maternelle, on utilise le nombre comme outil, mais en Terminale, on n'a pas la même approche.*

F : Quelle est ta formation initiale ?

Comment aider un stagiaire PE2 à identifier un sujet de mémoire à partir d'un centre d'intérêt qu'il a exprimé?

PS : La psycho.

F : J'avais compris.

F : *On ne va pas s'intéresser à toutes les connaissances, mais puisque tu es au cycle 3, on peut par exemple s'intéresser aux nombres décimaux.*

CR A ce moment le PS évoque à nouveau la classe Freinet. Formateur et étudiant sont au point mort.

PS : Est-ce qu'il faut que je me fixe un projet ? Des connaissances précises ?

F : *Tu peux continuer à faire des observations plus précises dans la classe.*

PS : Mais je n'y vais plus maintenant. Je vais au CM (CR : c'est la classe du Stage en Responsabilité).

F : *Quels sont les thèmes que tu aimerais traiter ?*

PS : Les techniques opératoires, comme chez eux (sous-entendu dans la classe Freinet) avec les fichiers. J'ai tout préparé. (CR manifestation d'inquiétude). C'est pas ça que je dois faire ?

F : *Est-ce que le collègue que tu remplaces travaille comme ça ?*

PS : Je ne l'ai pas vu. J'ai plein de fiches.

F : *Dans quelle mesure pourras-tu mettre en place ce dispositif dans une classe qui n'a pas l'habitude de fonctionner de cette manière ?*

PS : Concrètement, que dois-je faire dans ma classe ? Vous me déconseillez le fichier Freinet ?

F : *Il faut que tu réfléchisses aux difficultés pratiques de la mise en place de ce type de fonctionnement. Ce n'est pas judicieux de chambouler les habitudes.*

PS : On ne parle plus du mémoire mais du stage.

CR : Effectivement, à ce moment de l'entretien, le formateur qui voulait avec juste raison amener le stagiaire à réfléchir à d'autres pratiques que la méthode Freinet pour donner du sens aux mathématiques semble s'éloigner de son objectif.

F : *On est dans le comment (CR allusion aux trois pistes de réflexion évoquées plus haut par les formateurs). Comment vas-tu faire dans ton stage ? (sous-entendu pour que les élèves donnent du sens aux mathématiques).*

PS : Il faut que je prévois quelque chose de précis ?

F : *C'est pour cela que je te propose d'écrire :*

- à propos de ce que tu as vu (sous entendu dans la classe Freinet)

Comment aider un stagiaire PE2 à identifier un sujet de mémoire à partir d'un centre d'intérêt qu'il a exprimé?

- en comparant les I.O.
- sur les connaissances mathématiques du collège.

F : *Que vas-tu faire en stage en responsabilité ?*

PS : Les techniques opératoires, la résolution de problèmes.

F : *Peux-tu donner d'autres exemples d'activités (sous-entendu que celles vues dans la classe Freinet) ?*

PS : Je n'en ai pas. **(CR l'étudiant revient à ce qu'il a vu en classe Freinet pour dire la manière dont les élèves apprennent en s'aidant des connaissances des autres).**

F : *Y a-t-il toujours quelqu'un qui sait faire ?*

PS : Oui

F : *Il n'y a pas que la résolution de problèmes et les techniques opératoires en CM. Tu ne m'as pas parlé de la géométrie.*

PS : Je n'ai pas vu de géométrie. Je croyais que les connaissances en mathématiques, c'étaient les techniques opératoires et la résolution de problèmes.

F : *Mais c'est aussi la géométrie, la mesure. C'est au programme du cycle 3.*

F : *Et les mathématiques dans les autres disciplines comme la biologie ?*

PS : Oui, en bio, on mesure la taille des plantes qui grandissent. On peut faire des affiches.

F : *As-tu lu des articles sur Freinet ?*

PS : Oui, j'ai fait psycho. J'ai eu de la chance d'aller dans une classe Freinet.

F. : Il faut que tu mettes en relation la manière dont tu as vécu les mathématiques en tant qu'élève et ce que proposait Freinet. Tu pourras alors comparer les deux approches.

Tu peux aussi lire des ouvrages à propos d'autres pédagogies et faire des comparaisons par exemple, tu peux lire « 15 pédagogues » Tomes 1 et 2 (chez A. Colin).

F (un autre) : Il faut lui donner des références précises. Peux-tu résumer ce qu'on t'a dit ?

PS : Comparer les I.O. Lire "15 pédagogues". Voir le collègue que je remplace pour parler des difficultés à cerner les connaissances mathématiques à travers le projet que je veux mettre en place. Je dois faire attention aux activités que je vais proposer dans le stage.

F : Mais le stage en responsabilité, c'est avec ton tuteur que tu vas régler ces questions là. Ce n'est pas à moi de régler ces problèmes.

CR : Le directeur de mémoire a aussi un rôle important dans l'aide à la réflexion concernant la mise en place des activités durant le stage, puisque c'est en général à

partir de la mise en place de ces activités et de leur analyse que va se construire le mémoire.

PS : Mais est-ce qu'il faut que je choisisse une connaissance précise pour mon stage ?

F : *Ce n'est peut-être pas le plus important. La priorité peut être de comparer la manière d'apprendre une connaissance en utilisant la méthode Freinet avec la manière dont tu vas l'adapter dans une autre classe.*

PS : alors ?

Les formateurs proposent à l'étudiant d'écrire quelques lignes en utilisant les pistes évoquées, de remettre ce travail avant un prochain rendez-vous fixé dans une quinzaine de jours.

L'ANALYSE DE L'ENTRETIEN

La simulation d'un entretien avec trois personnes qui se succèdent dans le rôle du directeur de mémoire a été à l'origine, pour le stagiaire, de difficultés à gérer des questions s'inscrivant dans des cheminements différents.

Malgré cela, des remarques utiles peuvent être formulées :

Pour l'étudiant, donner du sens aux connaissances mathématiques, c'est passer par la motivation et faire ressortir l'utilité des mathématiques, ce qu'un formateur a traduit par « l'aspect outil ».

Pour les formateurs, c'est autre chose. Cependant, ils n'arrivent pas vraiment à le formuler pour amener l'étudiant à le faire lui-même. Mais ce dernier n'avait que deux expériences à opposer : la sienne en tant qu'ancien élève et celle observée dans une classe Freinet.

Il y a donc une difficulté réelle que tous les formateurs rencontrent : aider l'étudiant à garder le thème qu'il a choisi sans le transformer, sans lui souffler la manière dont on aimerait qu'il le traite.

Il s'agit de respecter l'optique de l'étudiant tout en conservant notre optique de formateur.

Que peut faire un formateur face à un tel étudiant :

- lui donner des exemples d'activités dans différents domaines des mathématiques permettant de donner du sens aux mathématiques;
- lui proposer d'aller observer d'autres classes dans lesquelles les élèves vivent l'apprentissage des mathématiques d'une autre manière que dans une classe Freinet;
- lui apporter un éclairage sur ce que l'on entend par la dialectique outil/objet;
- lui conseiller quelques éléments de bibliographie qui l'aideront à élargir sa réflexion à propos de l'enseignement des mathématiques à l'école primaire : « Pourquoi des mathématiques à l'école », de R.CHARNAY, Editions E.S.F.;
- l'éclairer sur toutes les composantes qui entrent en jeu dans l'apprentissage d'un concept mathématique : le lien avec les autres concepts, le rôle du langage, des représentations;
- le faire réfléchir sur le rôle des interactions dans l'élaboration des connaissances : y a-t-il des manières de faire vivre des interactions autres que celle du tutorat évoqué par l'étudiant à propos de la mise en place des connaissances mathématiques dans la classe Freinet ?

DOCUMENT N° 2
PISTES POUR UNE FORMATION
PROFESSIONNELLE DES PE2
la place des mémoires professionnels

P. Eysseric

I QUELQUES REFLEXIONS PRELIMINAIRES :

a) Information ou formation?

□ Formation : celle-ci essaye d'agir sur les représentations des formés, en général pour les modifier

Il s'agit de "donner la forme".

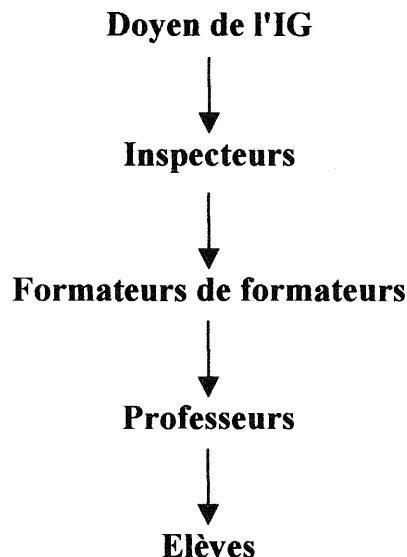
□ Information : on met à disposition des savoirs et des résultats divers, on renvoie à des éléments bibliographiques,...

Il s'agit de "remplir la forme".

b) A propos de deux modèles pour la formation des enseignants:

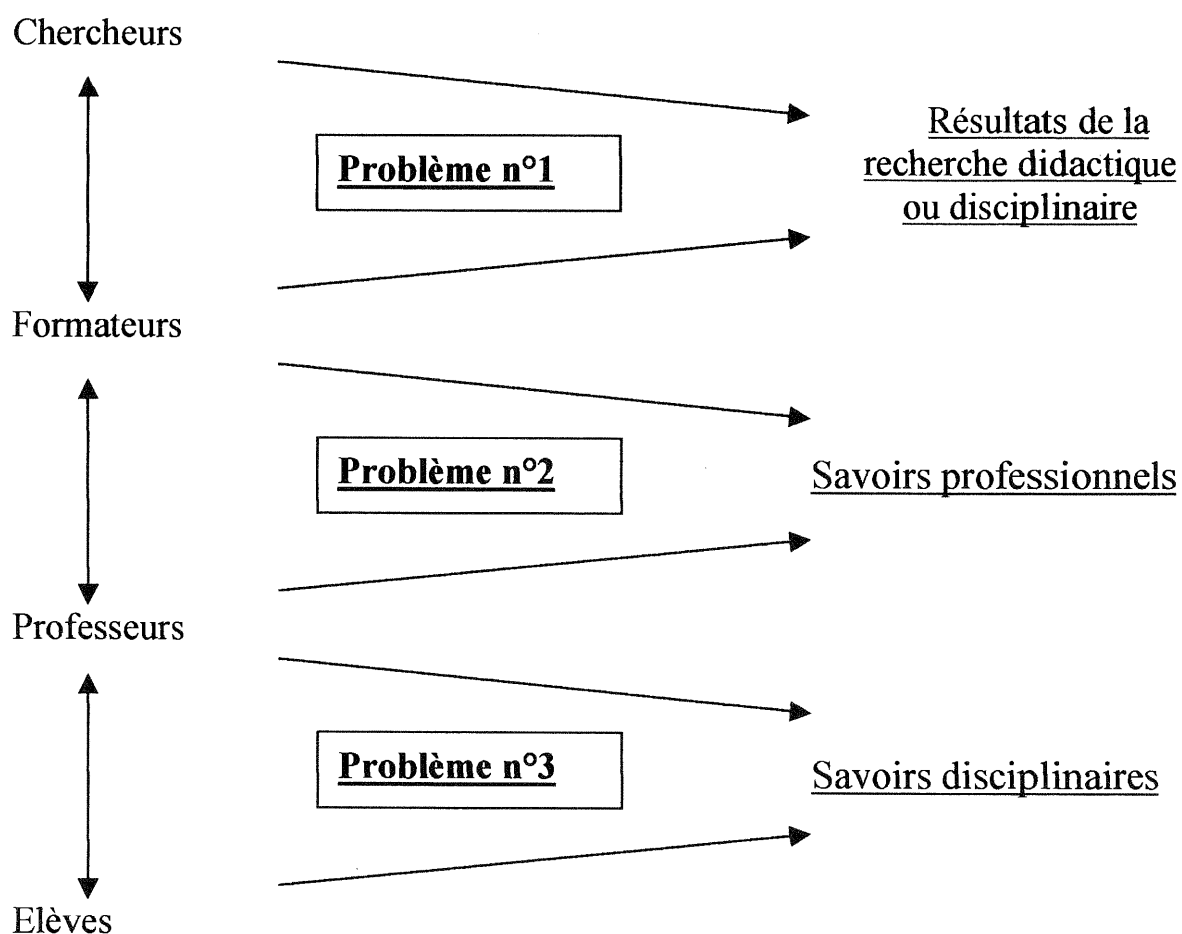
(citation de mémoire d'un Inspecteur Général de Mathématiques au cours d'un colloque en mai 1982)

* Modèle 1

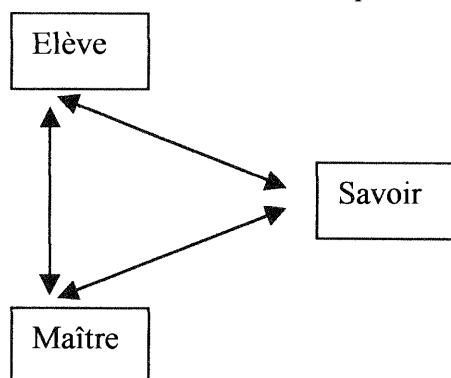


Il s'agit d'un modèle vertical qui relève *plus de l'information que de la formation*, avec, à l'extrémité supérieure de la chaîne: celui que personne ne forme, ou celui que personne ne peut former, ou celui d'où part toute information, ou celui qui contient toute l'information, ou celui qui a atteint le stade ultime d'évolution en matière de formation, ou... *comment distinguer le plein absolu du néant?...*

* Modèle 2:



Un modèle en réseau dans lequel on retrouve à tous les échelons un triangle didactique:



Un modèle qui donne sa place à la formation, comme à l'information.

Un modèle dans lequel la confrontation du "formé" avec les "problèmes" joue un rôle-clé dans la construction des savoirs:

- Problèmes n°1: problèmes disciplinaires dont la résolution débouche sur un savoir nouveau, un apprentissage disciplinaire, l'augmentation des savoirs disponibles chez les élèves d'une classe.

- Problèmes n°2: problèmes relatifs au « comment enseigner le moins mal possible les savoirs des programmes. »
- Problèmes n°3: problèmes de modélisation des pratiques d'enseignement et d'apprentissage, pour mieux les comprendre, les améliorer,...
- Problèmes n°3': problèmes disciplinaires débouchant sur l'augmentation des savoirs disponibles pour l'humanité.

c) Formation professionnelle:

Dans le modèle 1, on est davantage dans la formation à un métier: à chaque échelon, on trouve des exécutants qui ont reçu depuis le niveau supérieur une information qu'ils transmettent au niveau inférieur après une transformation communément appelée aujourd'hui transposition didactique; on a une chaîne de transmission de l'information.

Le modèle 2 me semble relever davantage de la professionnalisation.

Pour l'illustrer, je citerai quelques éléments qui me semblent caractéristiques du **professionnel de l'éducation**:

- Le professionnel s'informe:

Il se tient au courant des avancées de la recherche (et ce pas seulement par l'intermédiaire des spécimens de manuels scolaires).

Il lit des publications professionnelles.

Les sources d'information sont diverses: manuels scolaires, livres du maître, articles de la presse écrite, émissions de télévision, revues professionnelles généralistes destinées aux enseignants (JDI, La Classe, . . .) ou plus spécialisées (Grand N), revues publiées par des mouvements pédagogiques ou des associations de spécialistes, livres et articles de chercheurs dont l'importance des contributions n'est pas toujours proportionnelle à leur degré de médiatisation, ..

Mais, depuis les articles publiés par des chercheurs en didactique des disciplines ou en sciences de l'éducation jusqu'aux manuels scolaires accompagnés de leurs livres du maître, une "transposition didactique" s'effectue qui modifie sensiblement l'information recueillie.

Le professionnel de l'éducation doit être quelqu'un qui s'informe à tous les niveaux et non un individu dont l'information se limite aux manuels scolaires à la mode, à la grande presse et aux émissions radio ou télé.

- Le professionnel se forme:

Il n'est pas un praticien isolé qui reproduit d'année en année ce qu'il a vu faire.

Il réfléchit ses pratiques, les discute avec ses pairs, les remet en question afin d'évoluer positivement.

Il confronte ses pratiques aux avancées de la recherche pour un questionnement mutuel.

Le praticien de l'éducation s'insère donc dans un réseau où il retrouve ses proches collègues, mais aussi toutes les catégories de professionnels de l'éducation. Cela se fait, d'une part par l'intermédiaire de la formation continue officielle (les stages) mais aussi par la vie associative ou la participation à diverses rencontres ou colloques.

II LE MEMOIRE DANS LE PROCESSUS DE PROFESSIONNALISATION DES PE.

Il est important de remarquer que "se former" est un acte volontaire; le professionnel de l'éducation ne peut pas attendre qu'on le forme : il doit se donner les moyens de formation permanente.

Ces attitudes de professionnels ne sont pas innées; elles doivent être initialisées lors de la formation initiale.

Le mémoire professionnel des Professeurs d'Ecole Stagiaires me paraît être un moment privilégié de la formation pour faire découvrir aux futurs enseignants tout ce qu'ils peuvent espérer pour leur pratique à venir, s'il acceptent de s'inscrire dans une telle dynamique de formation permanente.

Comment? Les trois exemples qui suivent tentent de l'illustrer.

a) L'inscription dans une recherche-action en cours:

Le travail commence par une prise de contact avec différentes classes participant à un dispositif d'innovation pédagogique: les Ateliers de Recherche en Mathématiques:

observation, intérêt personnel du stagiaire pour le dispositif

Durant plusieurs semaines, il va observer, puis participer à des A.R.M., discuter avec les enseignants qui les mettent en place, lire divers textes parlant de ce dispositif (en particulier, plusieurs mémoires écrits par des P.E.S. au cours des années précédentes), puis arrive le moment du questionnement : il a envie de comprendre, d'analyser et il en vient à des lectures moins directement liées à la pratique (textes sur la démarche scientifique par exemple,...).

Enfin il revient sur le terrain avec une problématique: la pratique des A.R.M. contribue-t-elle à améliorer la réussite des enfants dans la compréhension et la résolution des problèmes de mathématiques ordinairement proposés à l'école?

Un dispositif est alors élaboré pour obtenir quelques éléments de réponse à cette question à travers l'observation de 4 classes.

b) De la lecture d'un pédagogue fortement médiatisé à une réflexion approfondie sur les mécanismes de mémorisation des tables:

Au départ la P.E.S. me parle de son intérêt pour les travaux de La Garanderie dont elle a retenu qu'il existe des "visuels" et des "auditifs", et elle souhaite voir à travers son mémoire professionnel si ces travaux peuvent être utilisés pour les apprentissages mathématiques à l'école. Je lui signale alors le travail d'une de ses collègues de l'année précédente et lui conseille d'en prendre connaissance.

Après lecture de ce mémoire, elle revient me voir: elle va travailler dans une classe de CP et veut mettre en place des activités pour favoriser la mémorisation par les enfants du répertoire additif.

Pour l'instant, il n'est pas question pour elle de lectures théoriques ; tout son intérêt est concentré sur la pratique et la conception de séances; je la laisse avancer.

Au bout de quelques semaines, elle en arrive à se poser des questions sur la mémorisation

et cherche des références bibliographiques.

Elle revient me voir un peu désespérée car il lui semble que tout ce qu'elle a lu sur la mémorisation ne lui apporte rien pour son travail; tout cela est trop général; ce qu'elle voudrait, c'est trouver des textes plus pointus sur la mémorisation en mathématiques.

Je choisis alors de lui communiquer plusieurs publications de J.P.Fischer. Ce ne sont pas des textes faciles, mais, au stade de travail où elle est arrivée, ils répondent à un véritable besoin et cela explique sans doute qu'elle se les soit appropriés remarquablement. Cela lui permet de restructurer son travail et lui donne un nouvel élan.

c) Questionner une pratique, la confronter aux recherches récentes:

Deux P.E.S. reviennent enthousiasmées de leur stage de pratique accompagnée dans un CP: elles ont découvert qu'on peut manipuler en mathématiques et elles veulent montrer dans leur mémoire que la manipulation est un bon outil pour les apprentissages mathématiques.

Les échanges que nous avons eu régulièrement (environ toutes les deux semaines) les conduites progressivement à affiner leur questionnement sur la manipulation et à passer de *"comment faire manipuler les enfants pour améliorer les apprentissages mathématiques?"* à *"La manipulation peut être un bon outil, mais parfois aussi un obstacle aux apprentissages mathématiques. Quelle place donner aux manipulations pour qu'elles favorisent les apprentissages?"*. Elles ont confronté les séquences mises en place en Grande Section de Maternelle aux travaux d'ERMEL et de R.Brissiaud en s'interrogeant sur la place et le rôle des manipulations. Cela a fait évoluer le regard porté sur les pratiques observées en début d'année: parties de la reproduction d'une pratique, elles sont parvenues à la réflexion et à la construction de leur pratique!

Dans ces trois exemples, le mémoire professionnel a été l'occasion de découvrir, d'une part des textes et des auteurs dont la réflexion éclaire une pratique, d'autre part l'importance des échanges avec d'autres professionnels de l'éducation.

Il faut espérer que cela sera l'amorce d'une démarche professionnelle qui se prolongera au cours de la carrière de ces deux P.E .

Peut-être faudrait-il aussi envisager des dispositifs de formation continue au cours des cinq premières années d'exercices dont l'objectif serait, comme pour le mémoire, l'acquisition de ces *deux gestes professionnels fondamentaux pour un enseignant : s'informer et se former...*

DOCUMENT N°3
UN TEMOIGNAGE DE PRATIQUE : COMMENT
AIDER UN STAGIAIRE A PASSER D'UNE
PREOCCUPATION A UN OBJET D'ETUDE
PROFESSIONNEL

Y. Girmens

Point de départ : Le stagiaire a exprimé un intérêt pour l'erreur en mathématiques. Il indique qu'il a fait ce choix après le premier stage de Pratique Accompagnée et il ne dispose d'aucun matériau après les deux stages de Pratique Accompagnée .

COMPTE – RENDU DU PREMIER ENTRETIEN :

Il s'est déroulé en quatre temps :

1) *Aide à l'identification et à l'explicitation des raisons qui poussent le stagiaire à s'intéresser à ce sujet :*

- Un désappointement devant la production d'une erreur par un élève ; un sentiment de quelque chose de « raté » ; un malaise quand il n'obtient pas de l'élève la réponse qu'il attend.
- Une difficulté pour donner une signification à une erreur (selon le moment de l'apprentissage où elle survient).
- Un sentiment d'impuissance devant une erreur : ne pas savoir quoi faire, comment réagir.
- Un écho d'un vécu douloureux quand il était élève.
- La difficulté à communiquer une erreur à un élève : comment signaler une erreur à l'écrit ? faut-il barrer ? souligner ?, écrire que c'est faux ?
- Une interrogation culturelle, qui contraste avec son vécu : « on m'a dit que l'erreur est un moyen d'apprendre mais comment faire ? ».

2): *Discussion autour de la signification d'une production d'erreurs pendant l'apprentissage :*

Cela a permis au stagiaire de convoquer ses expériences et ses représentations et au directeur de mémoire d'aborder quelques repères théoriques (temps d'apprentissage, obstacle, conception...), en tenant compte du niveau de connaissances du stagiaire.

Cela débouche sur le conseil de premières lectures :

- Le texte de R.Charnay sur l'erreur.
- Le livre de J.P. Astolfi : « l'erreur, un outil pour enseigner ». (Editions E.S.F).

3) *Inventaire de « questions professionnelles » concernant l'erreur :*

Comment aider un stagiaire PE2 à identifier un sujet de mémoire à partir d'un centre d'intérêt qu'il a exprimé?

Le formateur incite le stagiaire à passer en revue le maximum de questions relatives à l'erreur, en rapport avec des pratiques d'enseignement :

- Comment exploiter des productions d'élèves après un travail de recherche au niveau de la classe ?
- Quels moyens pédagogiques peut-on mettre en œuvre pour aider les élèves à rectifier des connaissances mal faites ?
- Comment réagir en présence d'erreurs à l'écrit ? Quel travail de correction peut-on proposer aux élèves ?
- Peut-on écrire des solutions fausses au tableau ? Si oui, à quelle condition ?
- Quels dispositifs peut-on utiliser pour travailler à partir d'erreurs ?
- Peut-on demander à un élève de corriger lui-même ses erreurs ?
- Comment travailler de manière différenciée sur des erreurs ?

4) Définition d'un projet d'action :

En CE1, sur la multiplication d'un entier par un entier à un chiffre, le stagiaire recueillera des productions et repérera les erreurs produites.

Il expérimentera ensuite divers moyens de traiter ces erreurs : analyse collective de productions, groupes de besoin, tutorat.

Le stagiaire reçoit comme commande de produire un écrit présentant le compte-rendu de ses expériences.

ANNEXE :

LISTE DE CHAMPS D'ETUDE DANS LESQUELS PEUVENT S'INSCRIRE DES
SUJETS DE MEMOIRE.

1) MATHEMATIQUES ET PROBLEMES :

- Autour des concepts de « situation » et de « problème ».
- Manipulation ou action dans les activités mathématiques.
- L'abstrait et le concret dans les mathématiques.
- Le défi en mathématiques : problèmes de rallye, de concours, de jeux.

2) MATHEMATIQUES ET LANGAGE :

- L'écrit public en mathématiques : l'affichage mural, l'affichage de productions au tableau.
- Place et rôle des écrits en mathématiques.
- La trace écrite en mathématiques.
- La lecture des énoncés de problèmes.
- Résolution de problèmes et utilisation de schémas.
- Le vocabulaire de la géométrie.
- L'expression orale en mathématiques.
- Place et rôle des formulations d'élèves.
- Mathématiques et acquisition du langage.

3) MATHEMATIQUES ET PREUVE :

- Mathématiques et argumentation.
- La validation d'un résultat en mathématiques.
- Le débat de preuve en mathématiques.

4) MATHEMATIQUE ET JEUX :

- Apprentissages mathématiques et jeux en cycle 2-3.
- Les jeux mathématiques en maternelle.
- Les élèves en difficulté et les jeux mathématiques.
- Le jeu et l'apprentissage du nombre.

5) MATHEMATIQUES ET ERREURS :

- L'exploitation des erreurs pour l'apprentissage.
- La gestion des situations de recherche.
- La prise en compte et l'exploitation des réponses des élèves.
- La correction des erreurs.

Note : Ce document, rédigé par Y.Girmens, à l'intention des stagiaires PE2, dont il a la charge, est inspiré d'un texte intitulé « mémoires et dossiers professionnels de mathématique », de la brochure « Documents pour la formation des PE, tome 3, COLMAR 1993 ».

Formation Continue

- **Quelques thèmes de formation continue**
G. LE POCHE et M. JAFFROT

QUELQUES THEMES DE FORMATION CONTINUE (Gaby Le Poche – Michel Jaffrot)

RÉSUMÉ: :

L'article présente un échantillonnage de différentes actions de formation continue encadrées par des formateurs membres de la COPIRELEM. Il fournit des précisions sur l'origine de la commande, le type de public, les objectifs visés et les modalités de mise en œuvre.

A titre d'illustration, il détaille l'organisation d'un stage de cycle 3 sur le thème décimaux et rationnels

Pour un nouveau Professeur de Mathématiques en l'IUFM, l'une des tâches à assumer est la mise en œuvre de stages de formation continue pour les Instituteurs et Professeurs des Ecoles.

Cette tâche n'est pas des plus aisées pour un professeur qui vient du second degré, Collège ou Lycée, ou sortant directement de l'IUFM. L'enseignement des Mathématiques à l'Ecole est une découverte...

Il faut cependant "monter" des stages.

Les thèmes peuvent être très divers, mathématiques, transversaux, pluridisciplinaires...

Leurs durées vont d'une demi-journée en circonscription, à plusieurs semaines.

Les stagiaires sont parfois tous d'un même cycle, parfois de tous les cycles à la fois.

Le stage peut être organisé en une seule session, mais aussi en deux sessions, à l'IUFM, dans une école, dans une circonscription.

Le dispositif à mettre en place doit tenir compte de tous ces facteurs, et de bien d'autres.

Dans cet article, nous vous présentons quelques thèmes, dispositifs collectés auprès des membres de la COPIRELEM, nous les en remercions.

Nous nous sommes efforcés de fournir un panel aussi large que possible des différentes modalités afin d'aider les jeunes formateurs à avoir un éventail des multiples actions envisageables.

Les stages sont présentés succinctement dans un tableau, d'une part suivant le lieu, d'autre part suivant le public visé.

Ils ont ensuite un peu plus développés, suivant le public visé.

Chaque stage est indexé (de I-1 à V-4, I pour cycle 1, II, pour cycle 2 etc)

Pour l'un des deux stages présentés au cours du séminaire (décimaux et rationnels au cycle 3) nous avons joint, en annexe et pour illustration, l'organisation temporelle des quatre semaines de stage.

\ Lieu Public visé	IUFM	Ecole	Circonscription
Cycle 1	<i>Pluridisciplinaire :</i> (I-1) (Gaby Le Poche) Evaluation et différenciation pédagogique.	(I-2) (Gaby Le Poche) Intervention sollicitée : activités spatiales	(I-3) (Gaby Le Poche) Animation pédagogique : activités numériques
Cycle 2	<i>Disciplinaire</i> (II-1) (Jean-Claude Aubertin) Liaison GS-CP <i>Pluridisciplinaire</i> (II-2) (Marie-Lise Peltier) (maths + géog) Espace et géométrie – activités numériques, numération, structures additives (II-3) (Marie-Lise Peltier) (maths +) Connaissances spatiales et géométrie (II-4) (Michel Jaffrot) (maths+franç+eps) Différenciation	(II-5) (Denis Butlen) Activités géométriques	(II-6) (Michel Jaffrot) Situation-problème
Cycle 3	<i>Pluridisciplinaire</i> (III-1) (Catherine Houdement) (maths et sciences) Concept de vivant (III-2) (Michel Jaffrot) (maths+franç+hist-géog+sc) Production d'écrits (III-3) (Gaby Le Poche) (franç+maths)		<i>Disciplinaire</i> (III-4) (Jean-Claude Aubertin) Maths pour le plaisir
Deux Cycles	Cycles 2 et 3 : (IV-1) (Michel Jaffrot) Résolution de problèmes (IV-2) (maths + eps + sc + hist-géog + franç) Situation-problème		(IV-3) (Catherine Houdement) Numération cycle 2 – résolution de problème cycle 3

Tous cycles		(V-1)) (Gaby Le Poche) Calcul mental et situation-problème – programmation sur un cycle et inter-cycle (V-2) (Denis Butlen) Elèves en difficulté	(V-3)) (Marie-Lise Peltier) Géométrie : continuité des apprentissages (V-4) (Catherine Houdement) De l'espace au plan
--------------------	--	--	---

\ Lieu Public visé	IUFM	Collège
Inter-cycles CM2 /6ème		(VI-1) (Denis Butlen) Ruptures et continuités
Autres	(VII-1) (Denis Butlen) Analyse des pratiques PE débutant	(VII-2) (Denis Butlen) L'enfant et les apprentissages scientifiques (VII-3)) (Gaby Le Poche) Enseignants du cycle 3

	I-1	I-2	I-3
La commande	IUFM (CDFC)	IEN relais de la demande de l'école (présence d'IMF dans l'école)	IEN
Le type Nombre stagiaires	Stage de cycle 1 Candidatures départementales 24 stagiaires	Stage école 12 stagiaires	Animation pédagogique 30 environ
Le lieu	IUFM	Une école maternelle de ZEP (2 groupes de 6 classes)	Un lieu central : une école de circonscription
Le thème	Pluridisciplinaire (maths et EPS) Evaluation et différenciation pédagogique au cycle 1.	"Disciplinaire"	"Disciplinaire"
Les objectifs	Activités numériques, activités logiques Etre capable : - de construire une situation d'évaluation diagnostique associée à un outil d'observation méthodologique - d'exploiter les informations recueillies pour construire, mettre en œuvre et analyser une stratégie de différenciation pédagogique.	Savoir conduire des activités spatiales à l'école maternelle	Les activités numériques à l'école maternelle
La durée	4 semaines (44 h de présence pour les maths)	Une journée	Une demi-journée
Le dispositif	- 4 PIUFM : SSH, 2 EPS, MATHS 3 Maîtres Formateurs : PS, MS, GS - oui : classes des IMF - préparation, réalisation et analyse de 3 séances dans chacune des 3 classes cibles	Le prof IUFM + présence de 3 maîtres formateurs	Le prof d'IUFM (présence de l'IEN et de ses conseillers pédagogiques)
Le contenu : - les supports - les structures pédagogiques	Cours, compte-rendus d'analyse de pratiques professionnelles de PE2 Ouvrages pédagogiques. MATHS : 44 heures Apports : 15/44 Mise en situation : 27/44 Activités non encadrées (rédaction d'un document) Bilan 2/44	Supports : compte-rendus d'activités analysés (obtenus aux cours des APP - analyse de pratiques professionnelles des PE2) , n° 106 recherches pédagogiques de L'INRP. Activités simulées par les adultes	Transparents, ouvrages (Lucette CHAMPDAVOINE, DIAGONALE..) Compétences plancher par niveau Activités
L'évaluation	Evaluation sur document institutionnel IA.	Bilan à chaud. Les éléments seront retransmis à l'IEN	Bilan à chaud
remarques			

	II-1	II-2	II-3
La commande	IUFM	IUFM	IUFM
Le type Nombre stagiaires	Stage cycle 2 20 à 25 stagiaires	Stage cycle 2 16 stagiaires	De cycle
Le lieu	IUFM	IUFM	IUFM
Le thème	Liaison GS/CP en maths : nombre, espace, géométrie, mesure.	Pluridisciplinaire Mosaïque didactique	Pluridisciplinaire Mosaïque didactique
Les objectifs	Grande section, tremplin pour le CP ? <ul style="list-style-type: none"> assurer une continuité des apprentissages maths au cycle 2. Tenir compte des acquis des élèves au début de l'école élémentaire. Situer les acquis et les besoins en début de CP ; Apprendre en résolvant des problèmes : continuité GS/CP ; La place de l'écrit dans les activités maths	En maths : espace et géométrie Lien avec la géographie Activités numériques, numération, structures additives	Connaissances spatiales Connaissances géométriques Programmation sur un cycle
La durée	Une semaine	3 semaines, en liaison avec le projet de formation par cycle des pe2	3 semaines, en liaison avec le projet de formation par cycle des pe2
Le dispositif	3 PIUFM de maths 1 IEN 1 conseiller pédagogique IEN 1 IMF Maternelle	Formateurs IUFM	Formateurs IUFM
Le contenu : - les supports - les structures pédagogiques	<ul style="list-style-type: none"> vidéos Maternelle ; les I-O ; documents d'évaluation en début de CP ; des fichiers Maternelle GS ; des productions d'élèves de GS ; des logiciels du commerce. Apports théoriques : 40% Mises en situation : 60% 	- - Point sur la didactique de La géométrie Des structures additives Nombreuses mises en situation	- - Point sur la didactique de La géométrie Des structures additives Nombreuses mises en situation
L'évaluation	<ul style="list-style-type: none"> production d'items d'évaluation diagnostique pour début de CP bilan de fin de stage 	Grille étoilée imposée Questions assez ouvertes	

	II-4	II-5	II-6
La commande	IUFM	IEN	IEN
Le type	Départemental	Animation pédagogique	Circonscription
Nombre stagiaires	18 stagiaires		10 stagiaires
Le lieu	IUFM	Une école	Une circonscription
Le thème	Pluridisciplinaire Titre Organisation des apprentissages et différenciation pédagogique au cycle 2	Disciplinaire	Maths en cycle 2
Les objectifs	D'une réflexion sur la différenciation pédagogique à la mise en œuvre dans la classe.	Exemples d'activités géométriques au cycle 2 Savoir conduire des activités géométriques	- La situation-problème en maths (dont, après enquête : le passage à la dizaine au CP)
La durée	16 jours en 2 sessions (dont 4,5 jours en maths)	Une demi-journée	4 jours en deux sessions
Le dispositif	PIUFM français, EPS, maths	PIUM de mathématiques	CP de la circonscription PIUFM maths
Le contenu : - les supports - les structures pédagogiques	Echanges sur les pratiques, sur la différenciation Analyse de situations (ex : le nombre-cible, les maisons à construire (ERMEL)) pour une adaptation à la classe Supports : « Chacun, tous... différemment » (INRP) livre et cassettes vidéo	Analyse(brève) de manuels Présentation d'activités géométriques précédée d'un exposé situant les objectifs des activités géométriques au C2	Première session (seulement) - Mise en situation, analyse et adaptation à la classe « le nombre-cible » - réflexion à partir du texte de Charnay « que peut-on apprendre en résolvant des problèmes" - après enquête auprès des stagiaires sur des notions posant des difficultés : travail sur le passage à la dizaine au CP - les IO, analyse comparée de manuels, analyse de la situation-problème « les carrelages »
L'évaluation	Grille étoilée imposée Questions assez ouvertes	Rapport effectué par les stagiaires à l'IEN	Grille étoilée imposée Questions assez ouvertes

	III-1	III-2	III-3
La commande	IUFM	IUFM	IUFM (CDFC)
Le type	Environ 25 stagiaires tous niveaux	Départemental 15 stagiaires	Stage de cycle 3. Candidatures départementales. 20 stagiaires
Nombre stagiaires			
Le lieu	IUFM	IUFM	IUFM
Le thème	Titre : Construction du concept de vivant Pluridisciplinaire scientifique	- pluridisciplinaire Titre Production d'écrits au cycle 3	Pluridisciplinaire (maths et fr) Apprentissage en maths et français ..
Les objectifs	Mener une réflexion interdisciplinaire sur l'élaboration des concepts (dans les différents domaines scientifiques) par l'enfant Faire comprendre ce que signifie « expérimenter en maths » méthodes, moyens et buts Prendre en charge : la construction d'un concept mathématique (les non entiers au cycle 3). Etendre brièvement à d'autres (le nombre au cycle 1).	L'écrit dans toutes les disciplines Ecrire en mathématiques. Faire écrire les élèves, trouver des occasions d'écrire, pour quels apprentissages ?	Maths : Décimaux et fractions Informations sur les programmes, les recherches en didactique A partir des opérations des évaluations nationales CE2 et 6° mise en place de démarches différenciées.
La durée	Stage 2 semaines (novembre) et 2 semaines (janvier) sur remplacement PE de l'IUFM Maths 2 séances de 3h	2 fois 2 semaines de 4 jours	4 semaines (48 h pour les maths)
Le dispositif	PIUFM de biologie, physique, philosophie. Visite de La Villette ; musées Histoire naturelle Rouen et Paris.	PIUFM français, hist-géo, sciences, maths	- PIUFM (2 Franç, 1 Maths) , 1 IEN - 2 classes de sixième et 3 classes : 1CM1/CM2 ; 2 CM2 - tests en classe de sixième - situations d'introduction en classe de CM1 ou CM2
Le contenu : - les supports - les structures pédagogiques	Etude de manuels liés à l'introduction du concept de non entiers 1- Mise en situation sur un problème pour mettre en œuvre une « expérimentation mathématique », dégager des ressemblances et des différences avec l'expérimental en biologie. Pointer les spécificités du raisonnement mathématique. 2- Cerner les spécificités de la construction d'un concept maths :analyse épistémologique, mathématique et didactique des fractions - décimaux..	1 jour en maths par session - Mise en situation d'écriture (communication entre deux groupes de textes de construction de figures), analyse de cette mise en situation - analyse de production d'élèves - les IO et texte de Joël Briand - vers une mise en place lors de l'intersession de situation d'écriture Au retour, analyse des productions des élèves des stagiaires recherche d'occasions d'écrire en mathématiques	Cours, cahiers d'évaluation, base de données RENTEL, ouvrages pédagogiques en usage. Maths : 48 heures Apports : 6/48 Mises en situation : 42 /48
L'évaluation	Grille d'évaluation de I.A. Et bilan informel	Grille élaborée par l'IA	Evaluation réduite (étoile pour maths) document IA.
remarques	Voir ci dessous		

III-1 : remarque

Type de stage que j'estime les plus intéressants pour le formateur : obligation de justifier ses choix de façon plus fine que par rapport à des collègues de même discipline ; l'implicite ici ne passe pas. Obligation de se cultiver ailleurs et toujours dans le didactique. Autre regard sur sa propre discipline.

Remarque : autre type de stage du même type dans lequel j'ai fait 2 séances (2 semaines + 2 semaines) Le goût dans tous ses états (Approche multidisciplinaire pour analyser les dimensions du goût)

	III-4	IV-1	IV-2
La commande	IUFM Maths pour le plaisir	IUFM	IUFM
Le type	Stage cycle 3	Départemental, cycles 2 et 3 17 stagiaires	Maîtres de cycle 2 et 3
Nombre stagiaires			
Le lieu	Ecole d'un bassin (ensemble de circonscriptions)	IUFM	IUFM
Le thème	Maths pour le plaisir : défis, jeux mathématiques, rallyes mathématiques, clubs.	Apprendre les mathématiques par la résolution de problèmes en Cycle 2 et 3	Pluridisciplinaire Maths+Eps+Sciences+Hist-géo+Français
Les objectifs	<p>– Prendre du plaisir (pour le maître) et donner du plaisir à l'élève par la recherche de petits problèmes mathématiques. – Impulser une dynamique de classe et peut-être d'école.</p> <p>La résolution de problèmes Pourquoi des jeux ? Quels jeux en maths ? Un rallye mathématique ? Pourquoi ? Comment ?</p>	Organiser un enseignement des mathématiques fondé sur la résolution de problèmes : quels problèmes, quels apprentissages, quelle articulation possible avec la progression ?	<p>La situation-problème en maths Son rôle, sa place, son contenu Choisir ou concevoir une situation-problème Mettre en œuvre une situation-problème : dispositif et gestion</p>
La durée	1 semaine	4 jours	4 semaines soit 16 jours
Le dispositif	4 PIUFM de maths	PIUFM	PIUFM, IMF Expérimentation de propositions en classe d'IMF Travail en ateliers, mises en commun, apports théoriques, expérimentations, retours
Le contenu : - les supports - les structures pédagogiques	<p>Des énoncés-défis, de petits problèmes, des jeux divers (papier-crayon, du commerce, fabriqués), des logiciels, des sites Internet.</p> <p>Apports théoriques : 30% Mises en situation : 70%</p>	<p>- mise en situation, analyse de situations - réflexion à partir du texte de Charnay « que peut-on apprendre en résolvant des problèmes" - analyse a priori de situations - analyse de productions d'élèves - vers la mise en place dans les classes</p>	<p>Manuels, brefs moments vidéo, observation directe, transparents (propositions, apports théoriques) 40%, cours synthèse, débats 60%, ateliers de production, observation des pratiques, mise en œuvre</p>
L'évaluation	<p>- Bilan de fin de stage - La future pratique des stagiaires dans leur classe évaluée par un bilan différé écrit (environ 2 mois après le stage.)</p>		<p>Questionnaire écrit Echange oral</p>
remarques			L'objectif est de permettre aux gens de « repartir » avec des propositions à expérimenter et des outils mentaux pour choisir, adapter ou concevoir de situations-problèmes

	IV-3	V-1	V-2
La commande	IEN	IEN	IEN
Le type Nombre stagiaires	animation pédagogique 3h répétée pour toucher tous les maîtres de la circonscription	Stage 2 écoles 14 stagiaires Pour les 3 cycles	Animation pédagogique
Le lieu	Une circonscription	Une école	Une école
Le thème	Disciplinaire	Maths-français « projet d'école et évaluation »	Disciplinaire : mathématiques
Les objectifs	Des exemples de titres * Numération en cycle 2 et programmation * La résolution de problèmes en question (cycle 3) Objectif : <u>sensibiliser les maîtres à des changements de pratiques nécessaires et possibles et de nouvelles lectures (réf bibliographiques) ; leur donner envie de faire de la FC plus longue</u>	Calcul mental et situations problèmes Améliorer les performances des élèves dans les activités numériques Organiser des programmations sur 1 cycle et intercycle	Diagnostic d'un élève en difficulté, aides possibles et gestion de classe associée Aide au diagnostic et à la remédiation
La durée	3 h le samedi matin ou 3 fois 2h le mardi soir	Une semaine avec 3x3h pour les maths	1 demi-journée
Le dispositif	Néant	Un formateur IUFM maths Un formateur IUFM français IEN + CP + CLEMI	PFUM de mathématiques
Le contenu : - les supports - les structures pédagogiques	Des extraits de manuels à recommander ou non (analyse commune ou partielle des stagiaires) Des projets de séances analysées Quand c'est possible, des extraits de vidéo Sur 3h 1/2h de mise en situation Le reste cours	- manuels - matériels pédagogiques - documents pédagogiques - sur la numération - sur les structures additives - sur les thèmes étudiés pour démarrer la réflexion	Article COPIRELEM : accompagnement aux programmes Information sur des recherches en ddm sur cette question
L'évaluation	Néant	Grille imposée	
remarques	<i>Les animations pédagogiques n'ont pas de réelle influence sur les changements de pratiques personnelles, à mon avis. Par contre elles aident celui qui veut changer à continuer, à trouver des références plus adaptées, celui qui est en train de changer ou qui veut essayer des choses « différentes » à justifier et valider ses choix auprès des collègues (voire les nouveaux PE), à montrer la nécessité de la FC plus longue. Pour moi c'est plus une piqûre de rappel aux sortants IUFM et une valorisation (implicite) des « plus novateurs » L'absence de régulation après animation rend leur portée très modeste et ne règle pas les « malentendus didactiques ».</i>		

	V-3	V-4	VI-1
La commande	IEN	IEN qui a choisi le titre, le thème et fait appel aux intervenants	IEN
Le type Nombre stagiaires	Stage circonscription 18stagiaires	Stage de circonscription 15 stagiaires	Liaison école collège
Le lieu	Une école	Une école de bord de mer	Un collège
Le thème	Disciplinaire Géométrie« continuité des apprentissages »	Disciplinaire Titre : Construction de l'espace : de l'espace au plan	Pluridisciplinaire Titre : continuité des apprentissages et des pratiques pédagogiques
Les objectifs	Articulation espace-plan Figures planes Solides Une transformation : la symétrie Analyse des compétences de fin de cycle 3	Je donne les titres de séances de 3 h assez explicites, plus loin <i>J'écris ce que j'en vois, je n'ai pas eu le descriptif:</i> Donner des idées de situations adaptées au thème et au cycle Mettre au point sur certaines connaissances Faire un lien interdisciplinaire	Evaluations nationales Erreurs et obstacles Elèves en difficultés, remédiations Savoir établir des diagnostics et mettre en œuvre des actions de remédiations de certaines difficultés
La durée	Une semaine	Une semaine en continu (4 fois 6h)	2 fois 3 demi-journées
Le dispositif	Un formateur IUFM maths + CP de la circonscription suivi par le CP et intégration des stagiaires dans le cadre du module optionnel géométrie pour accueillir des PE2	Interviennent 2 PIUFM maths (MLP +CH) 4 séances en tout et 2 IEN idem , ce qui fait la semaine	PIUM de mathématiques, de français, de psycho-pédagogie + CPAIEN Participation de profs de collèges ayant apporté et commenté les cahiers d'évaluation de leur 6 ^{ème}
Le contenu : - les supports - les structures pédagogiques	Livrets d'évaluation Manuels, documents pédagogiques, vidéo de situations de classes Point sur les recherches en didactique de la géométrie (Berthelot, Salin, Grenier) Approfondissements sur certains contenus : propriétés de figures, de solides.. Mises en situation nombreuses Reproduction de figures Constructions de figures, de solides Activités sur la symétrie Analyse de documents pédagogiques	Je précise seulement pour les séances PIUFM. (stage de 1996) 1- Exemple de situation-problème en géométrie plane : reproductions de figures (MLP) <i>Mise en situation, analyse et adaptation à la classe</i> 2- Exemple de situation-problème en géométrie dans l'espace : situation message sur un assemblage de cube, recherche de tous les tétracubes, passage à leurs représentations planes (CH) <i>Mise en situation, analyse et adaptation à la classe</i> 3- L'espace réel et ses représentations (IEN) 4- Les solides réguliers (IEN) 5- Une nécessaire progression au cycle 3 : la symétrie axiale (MLP) 6- Les représentations en géo-	Cahiers d'évaluation Présentation de dispositifs d'enseignement (D. Butlen et M. Pezard) issus de recherche sur les élèves en difficultés du CM2 à la 5 ^{ème} et sur continuité et ruptures dans les apprentissages

		graphie (IEN) 7- Une progression sur l'utilisation des instruments en géométrie du cycle 3 (CH) <i>Justification et activités d'entraînement aux instruments. Exemples de problèmes.</i> 8- Transformations ponctuelles et solides (IEN)	
L'évaluation	Grille imposée + grille personnelle	Grille élaborée par l'IA, en général complétée par remarques informelles des stagiaires	Grille d'évaluation fourni par l'IA
remarques	Stage très efficace car très centré sur les besoins et les demandes des stagiaires	<i>Difficile d'articuler finement les séances entre formateurs ; les intitulés des séances doivent permettre de ne pas se chevaucher : ça a été effectivement le cas, les stagiaires ayant trouvé le stage dense et riche (plutôt sur deux semaines) sans chevauchement ; certaines notions leur paraissant dépasser le cycle 3 (à raison....).</i> <i>A dire vrai les IEN intervenant connaissaient bien les PIUFM qu'ils avaient sollicité, et quelques mots dans un couloir permettaient quelques ajustements.</i>	

	VII-1	VII-2	VII-3
La commande	IUFM	IUFM et IA	IUFM (choix CDFC)
Le type	Stage académique	Stage de 4 semaines associées au SR des PE2	Groupe de formation action (8 stagiaires)
Nombre stagiaires			
Le lieu	IUFM	Un collège	IUFM
Le thème	Pluridisciplinaire : analyse de pratiques de professeurs d'école débutants, préparation aux ateliers professionnels du plan de formation de l'IUFM. Public visé : IMF, CPAIEN, DEA	Pluridisciplinaire : L'enfant et les apprentissages scientifiques : mise en place de situations d'apprentissage en mathématiques et de situations expérimentales en Sciences	Disciplinaire
Les objectifs	Analyse de pratiques de PE débutants en mathématiques, physique, EPS... Savoir animer des ateliers d'analyse de pratiques en formation initiale de PE2	A la demande des stagiaires, les thèmes enseignés en cycle 2 et 3 Mettre en place des situations d'apprentissage en maths et sciences	Difficultés en numération
La durée	2 semaines de 24 h 1 semaine + 1 semaine	4 semaines de 24 heures	Une semaine + 12 mercredis matin (les 12 plages hors du temps de travail sont rattrapées par une mise en congé des stagiaires remplacés dans leurs classes)
Le dispositif	PIUFM de maths, physique, EPS et philosophie	PIUM de maths, biologie, physique et philosophie Une à deux situations sont testées dans des classes Des diagnostics de difficulté sont réalisés lors d'entretien individuels de maîtres en stage avec des élèves signalés comme en grande difficulté	1 PIUM Suivi, dans les classes des stagiaires par le formateur
Le contenu : - les supports - les structures pédagogiques	Analyse de vidéo, de protocoles, de séances, de manuels et de documents pédagogiques divers Informations sur l'analyse de pratiques (en IUFM, micro enseignement) et sur les résultats de recherche sur cette question Nombreuses analyse à chaud de vidéo, de protocoles...	Vidéo diverses (INRP, Bordeaux...), analyse de certaines activités de manuels. Apports théoriques de mathématiques, de résultats de recherche en ddm et de certaines innovations (ERMEL, IREM...) De nombreuses mises en situations : homologie (cf cahiers de la COPIRELEM), d'analyse de documents pédagogiques (film, manuels, articles...), tests de séances en classes (cf plus haut)	Support privilégié: moyens vidéo Conception d'activités spécifiques. Prise en charge des élèves en difficulté par le formateur au cours de ses visites
L'évaluation	Grille de l'IA	Grille d'évaluation proposée par l'IA	Régulation avec les stagiaires
remarques			La modalité de stage que j'estime la plus intéressante.

ANNEXE 1

Organisation temporelle du stage III-3 (Décimaux et rationnels au cycle 3)

Remarques : - les plages non renseignées correspondent aux activités de Français pour ce stage bi-disciplinaire.
 - il est fait référence à une base de remédiation nommée RENTEL production de L'IREM de Rennes et disponible à l'IUFM (site de Rennes)

Première semaine

Lundi 21/11	Mardi 22/11	Jeudi 24/11	Vendredi 25/11
Tuilage	Tuilage	Présentation stagiaires et du stage Mise en situation : <i>le puzzle</i> (cf : document Copirelem, séminaire de TARBES) Appropriation, recherche des procédures	
Tuilage	Tuilage		<i>le puzzle (suite)</i> Mise en commun présentation, classement des procédures, institutionnalisation : partage de l'unité, commensuration. Entraînement-réinvestissement sur les mesures de longueur.

Deuxième semaine

Lundi 28/11	Mardi 29/11	Jeudi 1/12	Vendredi 2/12
Retour sur le vécu, conception des apprentissages - échanges de points de vue -		Suite évaluation proposée par RENTEL Préparation de l'intervention au collège : une évaluation diagnostique.	Intervention au collège : prise en charge de 3 élèves par adulte. Etat des lieux des connaissances de élèves.
	Cahiers d'évaluation de 6° (secteur des stagiaires, les collèges cibles) : essai d'interprétation des erreurs des élèves Comparaison avec l'évaluation proposée dans RENTEL base de remédiation de l'IREM de Rennes (<i>document fourni au cours du séminaire</i>)		Analyse des productions des élèves de sixième.

Troisième semaine

Lundi 5/12	Mardi 6/12	Jeudi 8/12	Vendredi 9/12
Base de remédiation : situations du cadre partage	Base de remédiation : situations du cadre mesure	Apports théoriques sur les décimaux (cf éléments de cours séminaire COPIRELEM de Tarbes)	Apports théoriques (suite) Base de remédiation : cadres fonction numérique et graduation.

Quatrième semaine

Lundi 12/12	Mardi 13/13	Jeudi 24/11	Vendredi 25/11
Grille d'analyse : étude de manuels (cf : document séminaire COPIRELEM de Tarbes)		Préparation des 2 séances en classe : 6 introductions différentes (7 groupes 6 x 3 stagiaires) Prise en charge de 12 élèves pour chaque groupe, 1 seul prestataire et élèves en travail de groupes. Toutes les séances seront filmées.	<p>Réalisation séance n° 1 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - CM2 de 34 (1 groupe de 12 - 4 x 3 élèves-, 2 groupes de 11 - 3 x 3 élèves + 1 x 2 élèves -) G1 : partages G2 : mesures d'aires, G3 : mesures de longueur. - CM1/CM2 : (2 groupes de 12 - 4x3 élèves-) G4 : fonctions numériques, notation fractionnaire; G5 : fonctions numériques, notation à virgule : "les drapeaux" (ERMEL). - CM2 : 2 groupes de 14 (3 x4 é + 1x2é) G6 : les automates (ERMEL); G7 : mesures de longueurs. <p>Réajustement de la préparation séance n°2.</p>

Cinquième semaine

Lundi 19/12	Mardi 20/12	Jeudi 22/12	Vendredi 23/12
Réalisation séance n°2, analyse de la séance			
Analyse des séances. Bilan rapide du stage			

ANNEXE 2

Les quatre jours d'un stage de formation continue qui s'est déroulé au site IUFM de La Roche sur Yon en mai 1999. Ce stage était destiné à des enseignants de tous les cycles. Le thème était :

FAIRE DES SCIENCES A L'ECOLE VOIR, MANIPULER, COMPRENDRE ET EXPLIQUER

Les quatre journées en mathématiques se sont déroulées en deux temps (1 jour puis 3).

L'objectif annoncé de ce stage était :

- Un approfondissement personnel autour des sciences aujourd'hui
- Une mise à l'action des élèves autour de réelles démarches scientifiques dans la classe

En mathématiques

Réflexion sur les quatre mots :

Voir, manipuler, comprendre, expliquer

Alternance entre :

situations vécues lors du stage,
réflexion sur les situations vécues et sur les quatre mots
propositions pour la classe,

Au moment où ces lignes sont écrites, on pourrait interroger la pertinence des différentes situations proposées, leur ordre... On n'entrera pas dans un "et si c'était à refaire..."

J1 - vendredi 7 mai :

Se mettre en situation, vivre une situation

pour l'analyser, et projeter de la faire vivre en classe

1 Première situation : Périjeu (avec Tangram)

- d'abord, on joue par 4, plusieurs fois (un tangram par personne)
- un premier arrêt : le jeu et nous
 - du côté du vécu : les découvertes, les difficultés rencontrées, les questions
- ensuite, pour la classe (travail en groupes)
 - des propositions de mise en œuvre ?
 - quels apprentissages visés ?
 - quelles contraintes, quelles variantes, quels prolongements ?
 - ...
- un deuxième arrêt :
 - les propositions de chaque groupe
 - questions, échanges, les variantes ...
 - quels liens entre voir/manipuler/comprendre/expliquer

2 Deuxième situation : Airjeu (avec des baguettes)

- d'abord, on joue par 4, plusieurs fois
- un premier arrêt : le jeu et nous
 - du côté du vécu : les découvertes, les difficultés rencontrées, les questions
- ensuite, pour la classe (travail en groupes)
 - des propositions de mise en œuvre ?
 - quels apprentissages visés ?
 - quelles contraintes, quelles variantes, quels prolongements ?
 - ...
- un deuxième arrêt :
 - les propositions de chaque groupe
 - questions, échanges, les variantes (en jouant sur les contraintes)...
 - quels liens entre voir/manipuler/comprendre/expliquer ?

3 Réflexion sur les deux jeux

similitudes, différences, intérêts, limites

quels liens entre voir/manipuler/comprendre/expliquer

4 à propos d'aire et périmètre : évaluation 6^{ème} septembre 1997

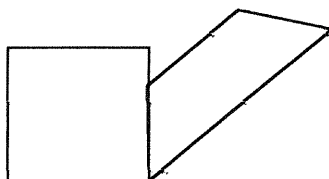
5 en fin de journée, inviter les stagiaires pour J2 à apporter les situations utilisées dans leur classe où la manipulation est liée à un apprentissage ... pour une présentation à tout le groupe

PERIJEU

Ce jeu peut se jouer avec des tangram ou autres puzzles
(réf. article Pierre Eysseric in bulletin APMEP n°420- janv-fév 99)

Règle du jeu (4 joueurs)

- pour quatre joueurs, on dispose de quatre tangram, et d'un sablier
- dans un jeu placé dans un sac, chacun pioche une forme géométrique
- on distribue à chaque joueur un exemplaire des quatre pièces qui ont été piochées
- on retourne le sablier et chacun doit réaliser, en utilisant les quatre pièces, une figure ayant le plus grand périmètre possible avec les contraintes de juxtaposition suivantes : deux pièces doivent avoir au moins un sommet commun et deux côtés accolés



- à l'issue de cette phase, on compare les figures obtenues, on les range du plus grand au plus petit périmètre, et des points sont attribués à chaque joueur :
 - 5 points pour la figure de plus grand périmètre
 - 3 points pour la suivante
 - 1 point pour l'avant dernière figure
 - rien pour la figure de plus petit périmètre

AIRJEU

Ce jeu se joue avec des baguettes de longueurs variées
au moins quatre exemplaires de chaque
(réf. article Pierre Eysseric in bulletin APMEP n°420- janv-fév 99)

Règle du jeu (4 joueurs)

- pour quatre joueurs, on dispose de quatre lots de 4 à 8 baguettes, et d'un sablier
- on tire au sort les baguettes qui seront utilisées (de 4 à 8)
- on distribue à chaque joueur un exemplaire de ces quatre baguettes
- on retourne le sablier et chacun doit réaliser, en utilisant toutes ses baguettes, un polygone ayant la plus grande aire possible
- à l'issue de cette phase, on compare les figures obtenues, on les range de la plus petite à la plus grande, et des points sont attribués à chaque joueur :
 - 5 points pour la figure de plus grand périmètre
 - 3 points pour la suivante
 - 1 point pour l'avant dernière figure
 - rien pour la figure de plus petit périmètre

J2 - mardi 20 mai :

**une troisième situation, dans le domaine numérique
Concertum**

(d'après l'article « La division en formation initiale, d'Hervé Péault et Denis Butlen, in Documents pour la formation des Professeurs d'école, COPIRELEM, tome IV)

Le dispositif étant évolutif : du groupe de trois (jeu, puis écriture d'un message), puis en groupes plus importants, puis en plénière, développant ainsi des stratégies de plus en plus expertes (vers la division euclidienne)

1. Réflexion, retour
 - sur le vécu de chacun et des groupes
 - sur l'évolution des outils mathématiques en jeu
 - sur le lien entre expérimentation, manipulation (?) et notion visée
 - sur le dispositif, dont le rôle du « maître »

vers une mise en œuvre en classe
2. vidéo : intervention de Rémy Brissiaud aux journées Nathan

le nombre cible

Phase 1

Je vais vous proposer un nombre entier que j'appellerai "nombre-cible". Chacun choisira un carton et un seul, et l'objectif de chaque équipe sera que les 3 cartons choisis par les différents membres de l'équipe aient pour somme le nombre-cible.

Phase 2

Dans chaque équipe, vous allez prendre un temps de réflexion pour rédiger un message écrit expliquant la stratégie choisie, de la façon la plus claire possible, afin que d'autres soient capables de l'utiliser. Les messages rédigés seront ensuite échangés entre les équipes, et nous jouerons à nouveau, chaque équipe devant obligatoirement utiliser la stratégie indiquée sur le message reçu.

Sur vos messages, il n'est pas nécessaire de réécrire la règle du jeu, tout le monde la connaît maintenant. Vous devez par contre indiquer le rôle de chacun des membres de l'équipe. Attention : il ne s'agit pas de mettre les autres en difficulté. Au contraire, les messages doivent simplifier au maximum la tâche des récepteurs.

Pour la suite du stage (jeudi 21 et vendredi 22 mai):

Travail en ateliers.
Diverses propositions sont mises à disposition.
Et présentations
de situations de leur classe
et des projets de mises en oeuvre

Présentation rapide des différents ateliers :
soit seulement le matériel mis à disposition
soit la question posée
soit...

Par groupes : choix et analyse a priori d'une des situations, vers une proposition de mise en oeuvre dans la classe

pour quels apprentissages visés
quelle manipulation ,
quelles variantes possibles
quel lien entre manipulation et apprentissage ?
...

quelques ateliers
idées tirées ici et là...

ATELIER 1 AVEC DEUX DES

avec 2 dés seulement,
que peut-on faire,
que peut-on découvrir ?
(matériel : deux dés par élèves)

ATELIER 2 C'EST PLUS, C'EST MOINS

on joue à deux
l'un pense à un nombre de trois chiffres
l'autre essaie de le deviner, il propose des réponses successives,
le premier joueur se contente de répondre "c'est plus grand" ou "c'est moins grand"
quel est le nombre minimal de coups permettant au deuxième de trouver le nombre ?
(matériel : crayon, papier)

ATELIER 3 DES SUITES DE NOMBRES AVEC CALCULETTE

Choisir un nombre entier
- s'il est pair, le diviser par 2
- s'il est impair, le multiplier par 3 puis ajouter 1
avec le nombre obtenu, lui appliquer la règle précédente
et ainsi de suite
on peut commencer en choisissant 5, puis 17
(Matériel : une calculette par élève, papier, crayon)

ATELIER 4 LES POIGNEES DE MAIN

Il y a 43 personnes dans une salle
combien de poignées de main ont été échangées ?
(Matériel : une calculette par élève, papier, crayon)

ATELIER 5 LES PENTAMINOS

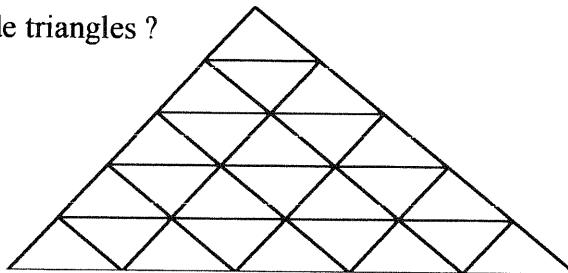
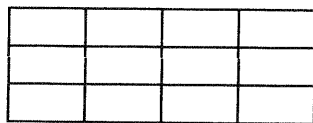
Avec cinq carrés identiques, combien de pentaminos différents peut-on réaliser ?
(matériel : cinq carrés par élève, papier, crayon)

ATELIER 6 DES OPERATIONS MYSTERIEUSES A INVENTER

Par groupes de deux,
chaque groupe invente une opération mystérieuse (en remplaçant les chiffres par des symboles)
Les opérations inventées sont échangées
Le groupe récepteur doit retrouver les chiffres cachés
(matériel : papier, crayon)

ATELIER 7 UN PUZZLE A AGRANDIR
(par exemple celui de Brousseau)

combien de rectangles ?
combien de triangles ?



ATELIER 8 LA MOISSON DES FORMES
et les idées de Betinelli...

Quelques références bibliographiques supplémentaires :

1) Des articles ou dossiers

- Des théories ... à la réalité des apprentissages.
Comment on apprend ? Une vision à la fois théorique et pratique en quatre slogans.
in JDI n°5 - janvier 99 – p 63 à 65
- L'euro ou la proportionnalité à l'échelle européenne.
in JDI n°6 – février 99 – p 61...
- Dossier mathématiques en maternelle.
« Pour penser le monde... »
in Education enfantine n°8 - avril 97 – p 64...
- De l'école au collège. Les élèves et les mathématiques. R. Charnay.
in Petit X n°49 - (98-99) - p.5...

2) Des livres

- Pourquoi des mathématiques à l'école ? - Roland Charnay – ESF
- Donner du sens à l'école. – Michel Develay – ESF
- Chacun, tous ... différemment. (différenciation au cycle II)
Rencontres pédagogiques n°34 – 1995 – INRP

Les programmes de mathématiques à l'école primaire

Rapport d'étude du "Document d'application
des programmes de l'école élémentaire, partie
mathématiques" effectuée par la
COPIRELEM.

Rapport d'étude du "Documents d'application des programmes de l'école élémentaire, partie Mathématiques (cycles 2 et 3)" effectuée par la COPIRELEM

Présentation:

Au moment où se tenait à Aix le troisième séminaire de formation organisé par la COPIRELEM, une actualité brûlante occupait de nombreux formateurs: la consultation nationale sur le document d'application des programmes de l'école élémentaire publié au B.O. spécial n°7 du 26 août 1999.

La COPIRELEM a tenu à participer à ce débat et, à la fin du séminaire d'Aix, elle a adressé un courrier au Ministre de l'Education Nationale accompagné d'un rapport d'étude sur la partie "mathématiques" de ce document.

A l'heure où les résultats de cette consultation nationale viennent d'être publiés (B.O. Hors Série n°3 du 29 juin 2000) et où de nouveaux programmes devraient bientôt paraître, il nous a semblé opportun de publier le texte de ce rapport d'étude: il situe la position d'un grand nombre de formateurs sur l'évolution des programmes de mathématiques de l'école élémentaire et constitue une contribution incontournable à la réflexion des formateurs sur ce sujet.

PLAN DU RAPPORT

L'étude des *Documents d'application des programmes de l'école élémentaire, partie Mathématiques (cycles 2 et 3)* s'est faite en utilisant plusieurs entrées.

I La forme du texte et la nature de l'accompagnement annoncé

Par sa forme et la présence de lieux communs ne pouvant susciter que l'adhésion sans apporter d'accompagnement spécifique, ce texte nous semble peu répondre à l'objectif voulu.

II La présence d'erreurs mathématiques

Les erreurs ou les approximations relevées privent ce texte de sa crédibilité mathématique.

III La confusion entre techniques et concepts

Le texte s'attarde sur les techniques en semblant leur donner une prépondérance sur les problèmes. C'est faire peu de cas des fondements de la construction du sens des mathématiques. C'est ignorer les élèves qui entreraient dans l'école sans déjà connaître les règles de fonctionnement des savoirs.

IV La non prise en compte des travaux didactiques

Les différents commentaires semblent plus en accord avec l'état des connaissances de 1945 sur l'enseignement des mathématiques qu'avec les résultats actuels de la recherche en didactique, dont la partie française est reconnue et enviée internationalement.

V Un exemple d'analyse de contenu : le cas des apprentissages numériques

Pour ne pas alourdir le rapport, seul le cas des apprentissages numériques est ici développé. L'analyse montre de nombreuses incohérences sur le fond et la forme.

I NATURE ET FORME DES DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT.

Les textes parus au B.O. du 26 août 1999 sont présentés comme précisant les contenus et les finalités des programmes de 1995. Après avoir étudié dans le détail la teneur de ces textes, il apparaît difficile d'en cerner la nature. Suivant les phrases, nous y trouvons parfois des reprises du programme de 95 « *droites parallèles droites perpendiculaires* » (cycle 3), parfois des informations de nature mathématique « *il n'y a pas de nombre plus grand que tous les autres puisqu'on peut toujours ajouter 1* » (cycle 3), parfois des commentaires de nature pédagogique « *on pourra demander aux élèves de choisir un solide parmi une collection de représentations planes ...* » (cycle 3), parfois des remarques dont il est difficile de qualifier la nature « *en sciences et en technologie, il arrive de s'interroger sur la symétrie d'un animal ou sur la répétition en tournant d'un motif (fleurs, étoile de mer, lustre à cinq branches...)* » (cycle 3).

Dans sa forme même - alternance de phrases nominales avec succession de tirets et de phrases rédigées - le tout paraît un composite de divers textes sans grande cohérence interne. Ce mélange des « genres » conduit à un document ne pouvant qu'emporter l'adhésion du lecteur qui trouvera toujours un élément confortant au moins une de ses opinions, ou au moins un de ses choix pédagogiques.

Nous souhaitons maintenant nous pencher sur une série de propos que nous pourrions qualifier de « **lieux communs** ».

Pour certains d'entre eux il s'agit d'énoncés qui sont, pour tous les maîtres, des « évidences », sans pour autant apporter une information susceptible de faire avancer la réflexion sur la manière de les mettre en application.

- « *Les mathématiques ont aussi un rôle important à jouer dans l'apprentissage du raisonnement et le maniement de la langue* » ou encore « *Face à un problème, la capacité d'initiative doit être encouragée* », intentions certes louables, mais difficiles à articuler avec des directives qui invitent davantage les enseignants à développer chez les élèves des compétences de savoir-faire (application de techniques et d'algorithmes) que des compétences de savoir raisonner.

- « *En tout état de cause, la lecture des énoncés présente des difficultés particulières qui doivent être explicitement travaillées en classe* » : le travail sur les énoncés semble se réduire à la question des implicites (« pièges »), sur le vocabulaire, sans mentionner la liaison étroite de la lecture d'énoncés avec la construction du sens.

- « *Dire qu'un gros cube en bois a la même forme qu'un petit cube bleu en plastique est une abstraction difficile pour certains enfants* » : cette remarque a le mérite de décrire une réelle difficulté, qui est loin d'être spécifique des mathématiques, mais qui caractérise le langage et son fonctionnement par catégorie ; « *dire qu'un gros St Bernard à poils blancs est un chien tout comme un petit Yorkshire à poils beige* » est également une abstraction difficile pour les enfants.

D'autres phrases du texte véhiculent une image négative des mathématiques, image déjà trop souvent présente dans les médias et peut-être aussi chez certains enseignants : « *cela permet également aux mathématiques de ne pas apparaître comme un monde « à part », coupé de la réalité et du bon sens* ». Elles cherchent à justifier des commentaires qui font l'impasse sur la liaison indispensable entre situation, modélisation et traitement mathématique, et relèguent au second plan l'apprentissage des notions mathématiques comme réponses à des problèmes, démarche qui était préconisée à juste titre dans l'introduction des programmes de 1995.

Pour donner à ce texte une « allure bon enfant », les auteurs n'ont pas hésité à le parsemer « d'images » (sans doute pour détendre le lecteur) : « *un tronc d'arbre, c'est presque un cylindre...* », « *savoir qu'il y a 60 femmes députés ne dit pas si c'est « beaucoup... »* », et de remarques rassurantes « *si on coupe une tarte en 3 ou 4, chaque portion s'appelle un tiers ou un quart* » (encore faudrait-il que le partage soit équitable !), ou déculpabilisantes « *même si l'élève parvient à acquérir cette technique (de la division), celle-ci sera vite oubliée* ».

Les auteurs ont cherché à donner au texte un air contemporain en faisant référence aux technologies actuelles, mais de manière très artificielle « *Les fautes de frappe peuvent être commises aussi bien sur un traitement de texte que sur une calculette. Le maître amène les élèves à se demander :*

- *pourquoi une faute de frappe se voit mieux sur un mot que sur un nombre,*
- *quelles sont les fautes de frappe qu'un traitement de texte laisse échapper,*
- *pourquoi il n'existe pas un correcteur de nombres comme il existe un correcteur d'orthographe... »*

Nous terminons cette liste par une phrase qui, d'après nous, résume de manière plutôt humoristique un rôle indispensable (mais connu) des maîtres : « *on aidera les élèves à écarter la proportionnalité dans les situations où elle ne s'applique pas* ». Ne serait-il pas en effet regrettable que les maîtres incitent leurs élèves à traiter de manière erronée les questions qu'ils leur posent.

II LES ERREURS MATHÉMATIQUES ET LES ABUS DE LANGAGE

* D'une façon générale, dans le domaine des grandeurs, nous constatons un « flottement » entre les objets et les grandeurs, notamment entre *surface* et *aire*, ou encore entre *solide* et *volume*. La distinction *durée* et *temps* n'est pas faite. Un mot est souvent mis pour un autre. Ce manque de rigueur dans les termes est difficilement admissible dans un texte ministériel, même s'il ne s'agit qu'un texte pour consultation. Voici les occurrences de ces « flottements » (les références sont celles du BO du 26 août, exemplaire papier) :

« volume » au lieu de « solide »

Page 15 colonne 1 : la reconnaissance des figures et des *volumes* géométriques simples.

Page 18 colonne 1 : la caractérisation géométrique de figures et de *volumes*.

Page 22 colonne 1 : la géométrie des *volumes* (titre du paragraphe).

« surface » au lieu de « aire »

Page 18 colonne 1 : la mesure des grandeurs (longueur, temps, masse, *surface* et capacité).

Page 23 colonne 1 : mesure de diverses grandeurs : longueurs, masse, durée, *surface*, capacité (en litres).

Page 23 colonnes 1 et 2 : Distinction entre périmètre et *surface* du rectangle.

Pour les *surfaces* et les capacités : cm^2 ...

Seule la *surface* d'un rectangle est au programme.

Surface = longueur x largeur.

« temps » au lieu de « durées »

Page 15 colonne 1 : la mesure des longueurs et du temps.

Il manque le repérage du temps.

« la droite d'un objet ! »

Page 17 colonne 2 : situer un élément par rapport à un autre (« à sa droite », « à sa gauche »).

* Page 21 colonne 1 : l'interrogation sur le résultat d'une calculatrice nous paraît intéressante. Mais alors les réponses 4,3 cm ou 4,33 cm proposées dans le texte à propos du problème « quelle est la largeur d'un rectangle de 6 cm de long et de 26 cm^2 de **surface (encore !)** ? » paraissent bien surprenante sans commentaire.

* Enfin on affirme à la page 21 colonne 2 que « les situations de proportionnalité sont les **seules** situations pour lesquelles un seul couple de données (par exemple, une quantité et le prix correspondant) détermine toute l'information ». Or de nombreuses familles, par exemple celle des fonctions additives ($x \rightarrow x+a$) ou encore celle des fonctions logarithmes de base a , pourraient revendiquer le même privilège. Il semble qu'il y ait confusion avec le théorème qui précise qu'une fonction linéaire est déterminée par un couple (nombre, image).

Nombreuses phrases ou expressions « abusives », « maladroites » ou « ambiguës » : par exemple

Page 15 :

- Les activités de mesure sur différentes grandeurs **ou sur le coût** ...
- La phrase sur les activités journalières dans l'encadré pourrait conduire à une caricature d'une séance type.

Page 16 :

- À propos de la connaissance des nombres entiers les écritures (chiffres et lettres) ne semblent pas être des désignations.

Page 18 :

- Quelle est cette mystérieuse « **opération directe** » à propos des situations de proportionnalité ?
- Pourquoi le calcul du coefficient de proportionnalité est-il une activité formelle ? Est-ce formel que de chercher le coefficient de proportionnalité de la situation de proportionnalité déterminée par un prix de 12 francs pour 3 baguettes de pain ?
- Même remarque qu'à la page 15 à propos des activités journalières.

Page 19 :

- L'affirmation sur la technique de la division par rapport aux autres opérations nous semble excessive.
- La norme de 20 sur les dénominateurs est maladroite ; $1/25$ ou $1/50$ peuvent être considérés comme plus simples que $1/17$ d'un certain point de vue.

III CONFUSIONS ET AMALGAMES ENTRE TECHNIQUES ET CONCEPTS

Les mathématiques étant pointées, dès les « principes généraux » du préambule, comme
« une discipline instrumentale nécessitant, dès les premières années de la scolarité, l'apprentissage systématique de savoir-faire évaluables selon une progression qui peut-être en partie précisée »,

la priorité semble être mise sur une conception de l'enseignement des mathématiques privilégiant les techniques. On peut se demander si les quelques aphorismes émaillant le corps du texte du programme tels que :

« les nombres et les opérations sont utilisés pour résoudre de petits problèmes. La recherche de solutions doit permettre à l'élève de comprendre le sens des opérations »

seront suffisants, même s'ils sont aujourd'hui bien partagés parmi les enseignants, pour nuancer cette première interprétation. Cela paraît d'autant moins vraisemblable que les différents libellés s'organisent autour d'un découpage pointilleux des écritures numériques et des techniques opératoires, sans cadre théorique repérable, allant même à l'encontre d'un large consensus établi autour de la nécessité de permettre aux élèves de relier et d'articuler leurs connaissances par des situations mobilisant simultanément leurs savoirs et leurs compétences.

Prenons l'exemple du paragraphe « **Nombres et calcul** » au cycle 2.

- Premier point : suivre le programme à la lettre reviendrait à faire dénombrer les élèves pour écrire des nombres, sans mettre l'accent sur les différentes utilisations du nombre. La seule allusion au « *nombre de* », dans un contexte trop banal pour des enseignants, peut-il permettre de bâtir une programmation ayant pour temps forts des situations mettant en scène le rôle du nombre (pour mémoriser une quantité, pour anticiper ...) ?

- Deuxième point : en résumant le principe de la numération décimale à la seule « *décomposition en centaines, dizaines, unités* » c'est à dire en s'attachant aux écritures, ne peut-on pas s'attendre à voir de nouveau envisagé dans les classes un apprentissage rapide et mécanique, surtout basé sur le tableau de numération, alors qu'il est maintenant bien établi que plusieurs années sont nécessaires pour assurer une réelle compréhension du « *principe de la numération décimale* » ? Ce dernier a besoin de s'enraciner dans des activités significatives de groupements, d'échanges et de codages, mobilisant de nombreuses connaissances chez les élèves, connaissances qui ont besoin d'être plusieurs fois restructurées avant d'arriver à une véritable maîtrise de notre système de numération.

Cet intitulé minimaliste, attaché aux traits de surface, n'incite pas les conseils de cycle à envisager une aussi longue progression dans leur programmation.

Les mêmes constatations pourraient être faites pour les rubriques concernant le paragraphe « **Calculs et problèmes** » au cycle 2.

Un découpage, qui se veut pragmatique, de l'enseignement du calcul et des techniques opératoires, propose une réduction de la complexité des notions d'une manière radicale mais rapidement contestable : comment prétendre que la somme au programme $79 + 3$ est plus facile à calculer mentalement que $200 + 50$ ou $100 + 200$ qui est hors programme !

La conséquence essentielle d'un tel découpage reste cependant la péjoration de l'activité mathématique. Il organise la progression par les détails techniques, induisant ainsi une typologie des problèmes en fonction de l'opération, classification plutôt adaptée aux problèmes d'application.

En bref, les risques de voir la place et surtout le rôle de la résolution de problèmes réduits sont importants.

En effet, si les difficultés liées à la lecture d'un énoncé sont longuement développées, aucun paragraphe ne recense les caractéristiques des structures mathématiques associées. Par exemple, le fait, maintenant bien analysé, que tous les problèmes se résolvant par une même opération ne présentent pas le même degré de difficulté n'est pas du tout pris en compte alors que cela permettrait de mettre en relief, sur des bases institutionnelles plus claires, pourquoi il est important

« d'accepter qu'un même problème soit résolu par un addition à trou ou encore par une soustraction ».

L'appropriation des concepts mathématiques en jeu au cycle 2 est donc beaucoup trop dissimulée par une liste de savoir-faire décomposés et désolidarisés, dont l'importance est hautement renforcée par la sélection des compétences exigibles proposée. Leur nature exclusivement « instrumentale » ne fait aucun doute, or elles vont être le véritable outil de régulation des pratiques et des programmations des enseignants. L'activité mathématique au début de l'école primaire risque de se trouver réduite à ces aspects algorithmiques. Les élèves, surtout les plus défavorisés sur le plan culturel, pourront-ils l'envisager d'une manière moins réductrice pour pouvoir espérer réussir leurs études ?

Il est vrai qu'au cycle 3, trois compétences exigibles concernent les problèmes, mais le texte propose à nouveau une entrée par les opérations, sans référence aux situations.

Cela devient particulièrement sensible dans les paragraphes concernant la division. Dans le projet,

« la division doit être liée à la question "combien de fois" un nombre est-il contenu dans un autre ? [...] L'objectif est d'apprendre à jongler de toutes les manières possibles avec les éléments de l'égalité ($d \times q + r = D$) [...] mais l'égalité n'est pas forcément claire pour qui ne maîtrise pas encore la priorité des opérations ou le rôle des parenthèses. »

On peut se demander si une conception aussi arithmétique (au sens du savoir savant) de cette opération est bien adaptée à la programmation de l'entrée dans le concept de division.

Selon les directives de 1995, les élèves apprennent d'abord à reconnaître les situations de division dans des contextes de partages équitables et dans des contextes de groupements réguliers ; ils constatent qu'ils enchaînent plusieurs opérations déjà connues pour trouver la réponse au problème ; ils prennent progressivement conscience de l'existence de méthodes plus « efficaces » pour trouver le quotient et le reste. Ainsi il semble bien imprudent d'affirmer, sans véritable argumentation :

« Apprendre à faire une division est un travail formel qui n'éclaire pas le sens de cette opération et qui par ailleurs prend beaucoup de temps »

sauf bien sûr si on se réfère à une conception mécaniste de l'utilisation d'un algorithme.

En conclusion, dans les parties numériques du projet, le découpage de la complexité des apprentissages n'est relié qu'à des considérations techniques, sans que sa mise en cohérence avec l'appropriation des concepts en jeu ne soit rigoureusement envisagée.

IV NON PRISE EN COMPTE DES TRAVAUX DIDACTIQUES DANS LE PROJET DE PROGRAMMES DE L'ECOLE

Remarque générale :

Le projet du 26 août donne une vision appauvrie des mathématiques, celles-ci ne sont considérées que comme une discipline asservie à d'autres. Certains paragraphes tendent à renforcer les apprentissages liés à l'observation, à la monstration, à la mémorisation de règles et de recettes locales. Les compétences exigibles sont peu explicites, souvent les formulations conduisent à des ambiguïtés dans l'interprétation à donner. Certaines caractéristiques des élèves et leur difficulté à changer de point de vue sont passées sous silence.

Des exemples

Ainsi, pour ce qui concerne les **nombre entiers au cycle 2**, peut-on lire « *Ce sont les manipulations de « nombre de » qui permettront de dégager progressivement le concept de nombre* » comme si cette abstraction ne relevait que de la répétition. Toujours pour ce qui concerne les entiers, « *L'objectif premier du CP est la compréhension du principe de construction des nombres à partir des chiffres* » fait l'impasse sur la difficulté de la distinction signifiant- signifié.

Pour les **grandeurs et la mesure**, le raccourci du travail sur les grandeurs pour en arriver vite aux unités est dommageable; seule, au cycle 3, est citée « *la distinction entre périmètre et surface du rectangle* ».

La focalisation sur les *techniques opératoires* et leurs dispositions pratiques au détriment des notions risquent de provoquer avant l'heure le clivage entre ceux qui comprennent et ceux qui ne font qu'exécuter en dépit des conséquences pour le devenir scolaire. Aucune allusion n'est faite sur les obstacles qui peuvent être créés par un enseignement relevant de simples algorithmes appris. Les progressions relatives aux techniques opératoires « *du simple au moins simple* » sont archaïques; pour la division euclidienne, l'analyse de la complexité de la notion est réduite, sous un aspect formel, à celle du calcul et des écritures.

Pour la **proportionnalité**, prétextant l'artificialité, les liaisons logiques entre proportionnalité et division sont versées dans « l'après-coup », comme si la cohérence interne des notions mathématiques n'avait pas pour effet de rassurer les élèves et de les amener à donner aux connaissances un sens interne, pour elles-mêmes, tout en permettant de structurer les apprentissages. Les allègements devraient être pensés en termes d'apprentissages qui, en fait, se font progressivement dans le temps (ex : la division dans \mathbb{N} , la proportionnalité) et non en repoussant l'examen du dossier à plus tard.

Si les **problèmes** réapparaissent sous les rubriques notionnelles relatives aux nombres, la place centrale des résolutions de problèmes dans les apprentissages n'est plus mise en évidence. La référence aux problèmes n'apparaît explicitement ni dans les paragraphes « *initiation à la géométrie* » ni dans les paragraphes « *mesure* ». Plus est, en **géométrie** la démarche d'analyse pour les reproductions de figures semble bannie au profit de l'observation et de la maîtrise des instruments du dessin. Le verbe « *construire* » n'est plus utilisé dans les commentaires, dans les compétences exigibles il est apparié à « *tracer* ». L'importance du langage géométrique et sa spécificité ne sont pas soulignés.

Au **niveau des problèmes** tout changerait, peut-être, s'il était explicitement rappelé que les problèmes ne sont plus (depuis 1978) seulement au terme de l'apprentissage l'occasion pour l'élève de montrer qu'il a compris et sait utiliser des savoirs qu'on lui a donnés. Au départ de

l'apprentissage, les problèmes sont aussi les tâches sur lesquelles l'élève élabore des connaissances et s'approprie des outils nouveaux en leur reconnaissant une efficacité supérieure à celle des outils dont il dispose déjà. Cette reconnaissance du « déjà-là », prenant en compte l'élève dans sa réalité, éviterait des interprétations axant les apprentissages sur des exemples stéréotypés.

V UN EXEMPLE D'ETUDE DE LA PARTIE NUMERIQUE, PAR COMPARAISON AVEC LES PROGRAMMES DE 1995

Au cycle 2

Techniques opératoires

Alors qu'il s'agissait auparavant, de maîtriser la technique opératoire de l'addition il ne s'agit plus maintenant que de savoir additionner deux nombres à deux chiffres (avec retenue). Cette restriction est injustifiée, la compréhension de la technique opératoire lorsqu'elle est assurée avec une retenue portant sur les dizaines s'étend facilement à une retenue sur les centaines.

L'approche de la technique opératoire de la soustraction, énoncée dans les programmes de 1995, se transforme quant à elle en une connaissance de la soustraction sans retenue. Dans le cadre d'un allègement souhaitable, il n'y a pas lieu de forcer cet apprentissage, d'autant plus que cette restriction à l'opération sans retenue qui pourrait être facilement réussie, risque de masquer l'incompréhension de l'aspect sémantique de la numération de nombreux élèves en difficulté.

Numération et calcul

En numération, la compétence antérieure demandée était la maîtrise des nombres jusqu'à 1000. Elle se transforme, dans le projet, en un comptage jusqu'à 1000. Cette nouvelle expression est bien maladroite, d'autant plus qu'il s'agit, entre autres, de décomposer un nombre en dizaines et unités. Il semblerait que l'auteur ait malencontreusement, oublié les centaines, pourtant bien commodes pour étudier les nombres supérieurs à 100.

Concernant le calcul mental, l'on comprendrait mal qu'il faille se restreindre à additionner un nombre de 1 chiffre à un nombre de 2 chiffres, en effet :

il est plus facile d'effectuer mentalement $50 + 20$ que $8 + 47$ et l'on s'étonnerait, bien légitimement, qu'un élève soit incapable d'effectuer mentalement le premier calcul.

De même, se limiter, pour les nombres supérieurs à 100 à ajouter 1, 2 ou 3 ne présente qu'un intérêt bien restreint.

La mémorisation des tables de multiplication s'avère indispensable au cours de la scolarité primaire et l'on peut comprendre que l'auteur veuille accélérer cette mémorisation en imposant, dès le cycle des apprentissages fondamentaux, la connaissance des tables de 2 et de 5.

Par contre la table de 10, or cette table n'est pas à apprendre, sa connaissance est un savoir lié à la numération décimale : multiplier un entier par 10 revient à mettre un zéro à droite du nombre.

Au cycle 3

Calcul mental

Une maladresse s'est glissée dans les compétences exigibles « *soustraction d'un nombre à un chiffre* » : il s'agit certainement de la soustraction d'un nombre à un chiffre à un autre nombre.

Là encore la remarque ci-dessus qui concernait l'addition mentale exigible reste valable : sinon on ne pourrait donc plus exiger de tous les élèves du cycle 3 qu'ils puissent calculer mentalement $80 - 50$. Chaque parent jugera cela inconcevable.

Division euclidienne

S'il est nécessaire de s'interroger sur la place de la division, les raisons évoquées (les calechettes) sont un peu « faibles ». De nombreux travaux montrent que l'enseignement élémentaire peut concilier construction mathématique du concept de la division et acquisition

d'une version allégée de l'algorithme de la division, se dispensant ainsi d'une virtuosité inutile.

Les exemples proposés (*combien de boîte de 6 œufs...*) sont typiques pour montrer que..... dans certains cas, il n'y a aucun intérêt à utiliser la division...

Quelques lignes plus loin, on demande de « jongler » avec l'égalité de type (diviseur \times quotient) + reste = dividende, en faisant toutefois quelques réserves sur l'aptitude à travailler les priorités des opérations et le parenthésage. En somme, faites cela, mais il manque des savoirs pour bien le faire... N'aurait-il pas été plus utile de se poser vraiment la question de l'enseignement des écritures parenthésées en cycle trois en proposant des situations adéquates, ce qui rendrait beaucoup de services au professeurs de collèges ?

Plus loin encore, on demande de lier la division à l'encadrement entre deux multiples consécutifs : c'est le concept même qui est approché, mais cela n'est pas dit. Alors qu'est-ce que la division ? L'algorithme ou le concept ? Comme si la racine carrée s'identifiait à l'algorithme de l'extraction qui était encore enseigné dans les années 60...

Il n'est pas suffisant de suggérer. Peut-être est-ce utile de se poser la question de l'enseignement de l'algorithme de la division. Nous y sommes en tous cas favorables depuis longtemps, mais il convient de bien structurer ce qui sera fait à propos de la division, sinon, c'est une fois de plus un consensus « mou » qui s'installe, comme celui qui s'est installé sur la proportionnalité, concept qui n'est pris en charge correctement ni à l'école, ni au collège.

Fractions

La précision - fractions simples dont le dénominateur ne doit pas excéder 20 - est maladroite, celle de 1995- écritures fractionnaires usuelles (demi, tiers, quart) - était bien meilleure car elle n'incitait pas les maîtres à introduire des fractions de type $a/17$.

De plus se limiter aux fractions inférieures ou égales à 1 est dangereux : en effet la recherche de la partie entière de $3/2$, par exemple, est une activité indissociable de l'introduction des fractions simples. Elle est obtenue par la division de 3 par 2 soit 1,5 qu'il est légitime de penser comme une connaissance de base d'élèves du cycle 3.

Pourcentages

C'est effectivement une notion difficile : une erreur dans la rédaction des programmes de 1995 (cas simple de proportionnalité), erreur atténuée par la précision signalée dans les compétences (première approche : aucune technicité).

Il serait peut-être préférable de la faire disparaître totalement car elle suppose une dextérité sur la division décimale d'un entier par un entier qui peut sembler contradictoire avec la quasi disparition de la division euclidienne. Mais il est dangereux d'assimiler le pourcentage 18% au nombre 0,18 : veut-on que nos élèves, comme les médias, affirment plus tard que 10% d'augmentation suivi de que 10% d'augmentation correspond à 20% de plus, sous prétexte que $0,10 + 0,10 = 0,20$?