

i.r.e.m.

UNIVERSITE PARIS VII

UNE INTERVENTION EN DIDACTIQUE DES
MATHÉMATIQUES A DES ÉLÈVES INSTITUTEURS
EN 3^{me} ANNÉE D'ÉCOLE NORMALE (FP3)

PAR A. ROBERT

cahier de
didactique des
mathématiques
numéro
17

Avant d'indiquer le plan détaillé de cette intervention, il est important de faire quelques remarques préliminaires.

Tout d'abord les "cours" ont été complétés par des exposés faits par les normaliens (par groupe de deux) sur les points suivants :

- Histoire des mathématiques : histoire des décimaux⁽¹⁾, les nombres négatifs⁽²⁾, résolution des équations du 1er et du second degré⁽³⁾ ...
- Histoire de l'enseignement des mathématiques : histoire de l'enseignement de la multiplication depuis deux siècles⁽⁴⁾ ...
- Conceptions des élèves : Sur le cercle⁽⁵⁾ (primaire), sur la proportionnalité⁽⁶⁾.

Ces exposés ne faisaient pas partie des cours, en ce sens qu'ils pouvaient être faits avant ou après l'intervention correspondante qu'ils préparaient ou renforçaient selon le cas. Ce principe de travail est fondamental à notre avis car il permet aux étudiants d'entrer dans la problématique de réflexion sur les mathématiques (qu'est-ce que faire des mathématiques ou les enseigner) et sur leur apprentissage au niveau des conceptions des élèves (qui n'apparaissent pas toujours explicitement en classe).

Cependant il y a une difficulté objective quant à la qualité des exposés - il est souvent nécessaire d'apprendre aux normaliens à lire des articles de recherche et à les présenter. Signalons qu'il est agréable de donner deux articles-source plutôt qu'un. D'autre part il serait indispensable de compléter cours et exposés⁽⁷⁾ par des T.D., portant sur l'analyse de séquences filmées ou de séquences observées en classe ou de documents.

(1) D'après l'article sur l'épistémologie des décimaux in "Fragments" (cf. A6).

(2) D'après l'article de G. Glaeser [1] sur les nombres négatifs.

(3) D'après les articles du livre "Histoire pour les collèges" CEDIC (cf. A6).

(4) D'après J. Rogalski [1], D. Butlen [1] et D. Harlé [1].

(5) D'après la brochure de M. Artigue et J. Robinet [1] sur les conceptions du cercle chez l'enfant.

(6) D'après l'article de Pluvinaud et Dupuy [1] sur la proportionnalité.

(7) Par manque de temps : ceci a eu lieu dans le cadre d'une U.F. mathématique qui s'est déroulée sur deux ans, la première année (travail sur divers aspects des représentations graphiques) étant évincée dans Robert [3].

Cette partie n'a pas eu lieu cette année - mis à part la projection du film de R. Douady et M.J. Perrin sur les décimaux "Approchez, approchez et vous verrez" (C.N.P.)

2ème remarque : le contrôle terminal est constitué par l'évaluation de l'intervention globale - Cette clause est annoncée dès le début et fait partie du contrat. Cela nous a permis de faire un bilan des avis des normaliens sur notre initiative. (cf. texte ci-joint A1).

Enfin signalons que le plan adopté peut être modulé suivant les concepts mathématiques transversaux choisis, c'est-à-dire ceux sur lesquels on s'appuie dans tous les chapitres. Cependant les premiers chapitres peuvent s'appliquer à des enseignements traditionnels alors que les derniers concernent une autre organisation de l'enseignement. Voici ce plan :

Introduction : Suffit-il de bien savoir les mathématiques pour bien les enseigner ?

Chapitre I : De l'écriture symbolique en mathématiques.

Chapitre II : Structures multiplicatives en primaire - le passage de l'additif au multiplicatif.

Chapitre III : Fonctionnement cognitif et situations de classe.

Chapitre IV : Une autre organisation de l'enseignement.

Chapitre V : Ingénierie didactique.

Chapitre VI : Echecs scolaires et didactique.

Conclusion : La marge de manœuvre.

Nous allons un peu préciser le contenu de chacun de ces titres.

Introduction : Interrogation écrite permettant de dégager les représentations que les étudiants se font des mathématiques (souvent conçues comme un texte, un discours...) et de leur enseignement (exposer, expliquer, clarté, rigueur sont pour beaucoup les mots clefs).

Chapitre I De l'écriture symbolique (1)

I 1) Classifications des écritures symboliques utilisées

(A faire avec les étudiants)

On distingue les symboles du calcul algébrique (simple) et les symboles utilisés en géométrie (codes des points, droites)

(1) Ce chapitre doit beaucoup à la thèse de C. Laborde [1] et aux travaux des genevois sur les écritures additives (Brun, Saada [1], Schubaer Leoni, Perret Clermont [2] [3] [4]).

2) Recherche des fonctions de l'écriture symbolique :

(A faire avec les étudiants)

Désignation - repérage - renvoi par répétition - économie - universalité
etc...

II Dans l'enseignement, y-a-t-il un apprentissage spécifique ?

Non, on procède, au mieux, par "association".

III Divers constats montrant l'illusion de la transparence de "l'association" signifié - signifiant

1) La thèse de C. Laborde : le réinvestissement de codages même simples ne va pas de soi, même en 4ème (cf. problèmes liés à des pertes d'information extra-mathématique, en particulier liée à l'action).

Facilitateurs : communication à un tiers avec interactions (à 2) pour élaborer le texte à communiquer.

2) Les travaux genevois : mêmes conclusions en primaire.

IV Discussion - Propositions

- a) De l'usage des écritures symboliques au cours du temps ou en a-t-on vraiment besoin (ou est-ce culturel)?
- b) Importance de la situation d'énonciation dans les activités de formulation (cf. genèse artificielle)
- c) Exploitation des conflits socio-cognitifs⁽¹⁾ dans des situations de communication
- d) Bilan de l'intervention (déstabiliser des pratiques implicites, rester vigilant sur ce point, mettre en place des situations adéquates au réinvestissement du symbolisme).

Chapitre II

Structures multiplicatives

I Où interviennent-elles dans le primaire ?

(A faire avec les étudiants)

- . Multiplication (et techniques opératoires)
- . Proportionnalité
- . Produit cartésien, repérage-plan
- . Mesure des surfaces, des volumes... (bi-tri-dimensionnalité)

Dégager le domaine (variable d'une partie de $\mathbb{N}$ à une partie de $\mathbb{D}^+$)

(1) entre deux élèves "pairs" n'ayant pas le même avis (ou la même représentation) sur un problème donné.

II Proportionnalité

- a) Interrogation⁽¹⁾ et correction commentée (cf. texte ci-joint A2) avec dégagement des modèles faux éventuels.
- b) Une notion mathématique difficile, à la croisée de plusieurs concepts (cf. texte ci-joint A3).
- c) Les conceptions des enfants - quelques expériences.
- d) Proportionnalité et extension de la multiplication aux décimaux.

III Repérage-plan

Evolution psycho-génétique (tiré de J. Rogalski [2])

IV Mesure des surfaces

Ou la difficulté de la prise en compte de la bidimensionnalité par les enfants (cf. J. Rogalski [1] et [2]).

Chapitre III

Fonctionnement cognitif et situations de classe

I Quoi de neuf en psychologie ? Un maître-mot : l'interaction

- a) Interactions intra individuelles⁽²⁾ : les travaux de Lautrey [2] sur la diversité (théorique) des cheminements cognitifs.
- b) Interactions inter individuelles⁽³⁾ : les travaux des socio-linguistes sur les problèmes de compréhension de la tâche énoncée par le maître; les travaux des genevois; le point sur la pédagogie d'apprentissage en groupes (cf. Melrieu [1] par exemple).

II Conceptions, conduites et erreurs en mathématiques.

- a) Un exemple : représentations des nombres à divers âges.
- b) Les erreurs en mathématiques.
- c) Fonctionnement cognitif : franchissement d'obstacles - une théorie didactique (G. Brousseau [1])

(1) cf. Pezard [1]

(2) pour un même individu

(3) entre individus.

III Le contrat didactique en classe de mathématiques

(cf. bibliographie spécifique en A5)

IV Que peut en déduire un enseignant pour sa pratique quotidienne ?

Ou l'importance de l'épistémologie du professeur quant aux mathématiques, à leur enseignement (cf. transposition didactique), et même à l'enseignement général.

Chapitre IV

Une autre organisation de l'enseignement

I Qu'est ce que faire des mathématiques, savoir des mathématiques (cf. Ovaert [1] 1975 Grenoble) : c'est résoudre des problèmes, faire fonctionner les concepts efficaces.

II Comment peut-on apprendre les mathématiques ?

(le sens - le jeu des déséquilibres / rééquilibrations⁽¹⁾, les conflits, le travail collectif, situations d'action, de formulation, de validation, d'institutionnalisation⁽²⁾, de renforcement, de familiarisation, de communication etc...).

III Une autre organisation : (cf. R. Douady [1])

a) Principes théoriques : les deux leviers - restituer le sens (d'où concept outil, même implicite, avant objet et didactique outil-objet)

- faire jouer individuellement

déséquilibres / rééquilibrations (d'où jeux de cadres)

b) Une proposition sur les cinq ans de primaire.

Chapitre V

Ingénierie didactique⁽³⁾ : un exemple :

Le multiplication au CE 1

(1) cf. Piaget.

(2) terme utilisé habituellement par les didacticiens correspondant à l'intervention magistrale de l'enseignant.

(3) conception d'une suite de séquences (supposées efficaces pour l'apprentissage de la notion visée) se basant sur les préalables de didactique.

I Préalables théoriques : comment optimiser la relation enseignement/apprentissage (cf. texte ci-joint A3)

II Du sens du concept : à quoi ça a servi, à quoi ça sert
(addition répétée, dénombrement ou mesure d'un ensemble produit)

- a) Histoire - (numérations et écritures multiplicatives)
- b) Champ(s) d'intervention(s) ($\mathbb{N}$, $\mathbb{Q}^+$, $\mathbb{D}^+$); lien avec les autres concepts (division).

III Enseignement de la multiplication - conceptions des élèves

- a) Avant-après 70 (histoire) (cf. Butlen [1]).
- b) Les alternatives (actuelles)
- c) Difficultés des élèves (à court, moyen et long terme)
(techniques opératoires - distinguer + et $\times$ dans le calcul algébrique)
- d) Bilan (en CE1 introduire la multiplication pour dénombrer un ensemble produit de deux ensembles discrets - premier pas vers la multiplication sur $\mathbb{R}$).

IV Proposition d'ingénierie

- a) macro ingénierie : les cadres - les "bons" problèmes
- b) micro ingénierie : un planning (un mois)
deux détails ("tableaux" in cahier (I.R.E.M. Bordeaux
cf. A6
Manèges cf/ Douady et Perrin [4])
- c) évaluation.

Il est clair que ce chapitre est fondamental et que d'autres exemples sont à développer (structures additives par exemple cf. Vergnaud [1]).

Chapitre VI

Echecs scolaires et didactique des mathématiques

Introduction : des erreurs à l'échec - Attention aux amalgames !

I Constats et généralités

- a) Echecs scolaires et origine sociale (cf. Forquin [1] pour une revue bibliographique des travaux sociologiques des dernières années sur la question en mathématiques, Bigard [1])
- b) Hypothèses explicatives du côté des élèves (profils pédagogiques cf. de la Garranderie [1],[2], pratiques éducatives familiales, cf. Lautrey [1]; en mathématiques rôle du psychisme cf. Baruk [3], Jaulin-Manoni [2], mathématiques et affectivité cf. Nimier [1], etc...)
- c) Hypothèses explicatives du côté des maîtres (attentes des maîtres cf. Marc [1], Léger [1])

II Didactique des mathématiques et échecs scolaires

Le problème dépasse certainement la didactique des mathématiques; cependant une meilleure connaissance des mécanismes cognitifs à l'oeuvre au niveau des contenus, des représentations des différents acteurs de la relation enseignement-apprentissage sur leur place dans cette relation, et de certains leviers décisifs dans les rapports enseignement/apprentissage, peut améliorer l'enseignement et permettre à plus d'élèves d'apprendre "mieux" les mathématiques.

Conclusion

- 1) Quelle marge de manœuvre pour un instituteur dans sa classe ?
- 2) Problèmes de transmission de la didactique - nécessité d'avoir une formation et de rester lié à la recherche.
- 3) Bibliographie pour les élèves (cf. A7) et "lieux d'accès" à la didactique

<u>Annexes</u>	A1	Evaluation de l'intervention d'après les copies des normaliens l'ayant subie (Texte proposé - 8 copies intégrales)
	A2	Interrogation sur la proportionnalité
	A3	Texte sur la proportionnalité
	A4	Un résumé des préalables théoriques à toute ingénierie
	A5	Bibliographie sommaire sur le contrat didactique)
	A5	" " générale
	A7	" " pour les normaliens

A1 - Evaluation : elle faisait partie du contrôle.

Les 14 normaliens concernés ont répondu - 3 ont peu ou pas apprécié le cours mais n'ont pas su dire pourquoi - Les 11 autres ont au contraire trouvé un complément jugé par eux indispensable à leur formation et 5 au moins s'étonnent de ne le voir apparaître qu'en 3ème année.

Les autres critiques concernent entre autres le manque de confrontation à la pratique (cf. proposition de T.D.) et sont, à mon avis, extrêmement justifiées.

Texte proposé pour l'évaluation de l'intervention en didactique

Bilan des interventions en didactique des mathématiques.

I Pour chaque catégorie d'exposés évoqués ci-dessous, répondez aux questions suivantes, en distinguant si vous avez fait l'exposé ou seulement écouté.

- 1) A quoi cela vous a servi ?
- 2) A quoi cela aurait pu vous servir ?
- 3) Est-ce une bonne activité ?
- 4) Avez-vous d'autres propositions de thèmes ? Avez-vous des propositions d'amélioration pour les thèmes choisis ?

Catégories : exposés mathématiques⁽¹⁾

exposés d'histoire des mathématiques

exposés d'histoire de l'enseignement des mathématiques

exposés sur les conceptions des élèves

II Pour chaque chapitre de l'intervention du professeur en didactique des mathématiques évoqué ci-dessous, répondez aux mêmes questions 1) 2) 3) 4).

Chapitres I De l'écriture symbolique

II Des structures multiplicatives

III Fonctionnement cognitif et situations de classe

IV Une autre organisation de l'enseignement

V Echecs scolaires, échecs en mathématiques, didactique.

(1) Deux étudiants, moins intéressés par la didactique des mathématiques, ont choisi de faire un exposé de mathématiques (plutôt que d'histoire des mathématiques ou autre).

Je leur ai proposé (compte tenu de mes interventions de l'année dernière) d'exposer des éléments sur la résolution qualitative d'équations différentielles simples.

III Quel est votre avis sur la didactique des mathématiques ? Y-a-t-il des thèmes qui ont plus retenu votre intérêt que d'autres ?

IV Quel est votre avis sur votre formation mathématique au moment d'affronter votre vie professionnelle ? Qu'est ce qui vous manque ? Avez-vous des propositions d'amélioration de la formation ?

Voici la reproduction de 8 copies (intégrales) numérotées de I à XXV

Bilan des Interventions en didactiques des maths

(I)

1- Exposé mathématiques :

Personnellement, l'exposé sur les équations différencielles ne m'a pas apporté grand chose dans la mesure où le niveau mathématique demandé était un peu trop élevé pour moi... Déjà, au niveau des rappels précédant le véritable sujet, je ne comprendrais pas grand chose, alors... Mais je pense que vous les différences de niveaux dans la classe, le genre de problème est difficile à résoudre. Néanmoins, il me semble que l'aspect "continu" qu'il y avait l'on passe dans les cours de maths permettait peut-être de rendre moins évidentes ces disparités de niveaux. Le fait d'intervenir de manière tellement ponctuelle et isolée sur un tel sujet pose des problèmes quasi insurmontables aux "non-mathématiciens" -

2- Exposé d'histoire des mathématiques :

Très utiles, en particulier celui concernant les nombres négatifs qui permet particulièrement de se rendre compte de tous les obstacles, toutes les difficultés rencontrées par les mathématiciens depuis des siècles pour admettre ce que l'on admet aujourd'hui. D'autant plus intéressant que je n'aurais pas encore vu ce sujet abordé, et qu'il

a mis en évidence des difficultés inhérentes aux nombres négatifs (ex. ambiguïté des 2 zéros ; pb de "onciatation", signe des signes...) que je n'aurais jamais véritablement envisagés. Elles me paraissent pourtant maintenant indispensables à connaître avant d'aborder un tel sujet avec des enfants. Il aurait été intéressant d'ajouter à cet exposé des exemples d'intervention sur les négatifs dans les classes, et des réactions d'enfants face à certaines de ces difficultés évoquées - (du même style que l'enquête sur la proportionnalité).

3- Exposé d'histoire de l'enseignement des maths. (exposé fait)

Il est dommage qu'il n'ait pas été très clair ; un peu désordonné, car je crois que l'évolution quant à la façon d'enseigner, d'aborder les maths (ou n'importe quelle autre matière d'ailleurs) avec des enfants est particulièrement importante à connaître, avec toutes les remises en cause, les adaptations qui sont entendues chaque fois de l'enseignement. Cette histoire de l'enseignement permet aussi je crois de mieux situer notre propre façon d'enseigner, de l'envisager peut-être aussi avec un peu plus de recul, par rapport à l'évolution de l'enseignement depuis plusieurs années, sinon plusieurs siècles. Il est aussi été aussi intéressant d'ajouter des manuels de quelques époques.

2) Structures multiplicatives :

• proportionnalité : dans la mesure où on e' aurait déjà abordé d'avance dernière, e' intervention de cette année a permis de mettre en place de façon plus claire et nette certains aspects, en particulier dans la présentation des procédures fonction, scalaire et additive, qui n'étaient pas apparues comme cela jusqu'à présent - ça a été une utile mise au point par rapport au travail un peu plus léger de l'an dernier.

• repérages cartésien - matrices spatiales : a permis de souligner des problèmes liés à la multiplication et extérieurement importants (structure additive 1^{re} multiplication ; caractère bidimensionnel de la $(x) \dots$), qui, tout en soulignant e' extéro complexité de la (x) , m'ont en même temps éclairé par rapport à elle, en évitant d'avoir une vision trop simple. faute par rapport à son enseignement - Je aurais été intéressé d'avoir plusieurs exam. pas de différences actives à ce propos dans des classes, ce qui a peut être parfois manqué.

3) témoignage et situations de classe :

Donne une nouvelle dimension (ou presque) à l'enseignement des maths avec cette idée de contact didactique très clairement présentée lors de votre intervention. Oblige à préparer une séance de maths de façon plus "profonde", mais

agir de mieux percevoir les évolutions, mais de montrer aussi qu'une présentation plus moderne par rapport aux enfants, n'implique pas forcément une évolution réelle quant aux contenus ou à la façon d'enseigner. Une vision plus "route" des faits évite ce genre d'erreurs d'appréhension, d'où l'importance des cahiers de l'IREN, pas toujours très simples à lire malheureusement...

4) Exposés sur la conception des élèves :

Il est dommage que plus d'exemples soient quant aux réactions des enfants n'aient été présentés ou ne soient parfois difficile, à propos des cartes par exemple, de s'imaginer clairement les véritables conceptions des élèves.

Je aurais été intéressé d'avoir ce même genre d'exposés (moins avec des exemples) pour d'autres sujets abordés par ailleurs (ex. négatifs)

II

1) De l'écriture symbolique :

Si la difficulté du symbolisme pour les enfants m'était déjà apparue, e' idée selon laquelle cela = perdre une information était totalement nouvelle et importante. L'idée de travailler spécifiquement l'écriture symbolique m'a paru également extrêmement importante -

III en même temps plus ouverte, tout en attachant plus d'attention à notre propre attitude de maître face aux questions, remarques ou échecs des enfants. Pourquoi ne pas avoir plus clairement parlé de cela dès la 1^{ère} année d'E.N. ?

(4) Une autre organisation de l'enseignement :

Cette intervention met en évidence un nouvel angle d'approche quant à l'enseignement des maths : ce jeu permanent de déséquilibre / équilibre qui apparaît à l'évidence hyper important (et qu'on n'a pourtant jamais vu évoqué de façon aussi précise ailleurs depuis 3 ans).

Comme je l'ai dit plus haut, il serait préférable de parler de tout cela plus tôt dans la formation même s'il peut être important d'y revenir ensuite, plusieurs mois de formation apportant certainement un éclairage nouveau à toutes ces questions. Ceci dit, ce genre d'intervention n'est probablement de but en blanc (et même surement pas!) mais il aurait peut-être pu apparaître en filigrane, de façon plus précise, déjà l'an dernier.

IV

III Je ne voyais pas trop à priori ce que signifierait et apportait la didactique des mathématiques. Je vois maintenant que c'est vraiment

essentiel - cela offre une vision nouvelle des maths, avec un angle à la fois plus large et plus précis sur tel ou tel sujet. Cela nous oblige également, en tant qu'enseignant, à envisager différemment notre enseignement : en nous détachant d'une part de l'aspect "chapitre par chapitre", à court terme, plus habituel et sans doute plus facile à mener, pour une vision plus large, plus sereine.

En jouant d'ailleurs part sur des facteurs quasi inconnus jusqu'alors, et largement mis de côté : interact° élève / élève ; élève / maître ; dialectique outil / objet ; obstacle / concept ; jeux des cadres et situation déséquilibrée / équilibration.

Ces deux derniers facteurs m'apparaissent comme particulièrement intéressants, car essentielles et pourtant souvent soulignées ailleurs, sinon jamais. J'avais aimé qu'en s'y intéresse encore durant l'année, avec d'autres exemples concrets peut-être (avec en particulier le jeu des cadres, qui n'aurait pas très évident à mettre en place).

D'une façon générale, je pense que la format° math. FAC est assez complète et satisfaisante : cette année m'a semblé plus "utile" que celle de l'an passé, trop axée sur notre propre pratique des maths qui me paraît en fait

elle aussi indispensable. Il avait peut être été plus judicieux de répartir ces 2 pages de l'ensemble globalement également sur les deux années.

D'autre part, le lien FAC/EN n'est pas toujours apparu de façon très évidente... Il serait souhaitable que les 2 enseignements se complètent de façon plus significative.

Quand à ce qui me manque, je vois que c'est toujours cette impression de ne pas avoir d'exemples concrets, de moins pas assez, aux quels se rattacher. Mais je ne suis pas sûre que une accumulation d'exemples résoudrait totalement le problème. C'est plutôt que la didactique des maths oblige à voir celles-ci d'une autre manière, obligeant à un long travail de réflexion et de préparation, nous éloignant des manuels si séduisants !...

L.6. Mars 1984

Bilan des interventions en didactique des mathématiques

I Les exposés

Exposé mathématique

Sur les fonctions différentielles

Ca m'a servi à aborder une nouvelle notion. Dans l'esprit dans lequel la séance a été menée, (en continuité avec ce qui avait été fait l'année dernière) c'est une bonne activité. Mais je pense qu'il n'y a pas grand intérêt à ce que ça arrive des élèves qui la mènent.

Exposés d'histoire des mathématiques

Ils m'ont servi, d'une part, à mieux comprendre les notions elles-mêmes

- à me faire me poser des questions que je ne me serais pas posées à priori (et que je ne m'étais pratiquement jamais posées) et de par là même, comprendre des erreurs que les enfants pourraient faire en fonction d'une certaine logique, que d'autres auraient fait avant eux, avant d'arriver à un résultat précis.

- à mieux comprendre

* (oubli) : c'est une très bonne activité. Bien que les exposés aient été un peu flous parfois, ceci étant dit, je pense, à la vue des documents à l'aide desquels ils travaillaient.

La démarche mathématique, et au-delà, la démarche scientifique.

Exposé d'histoire de l'enseignement des mathématiques

J'ai participé à l'exposé

Cela m'a servi à me débarrasser rapidement contre des documents, soient trop difficiles d'accès, soient que j'estimais être sans rapport avec le sujet de l'exposé.

Ces documents ne m'intéressaient pas du tout → gros sentiment de frustration. Sans doute est-ce principalement dû à un manque de dialogue au sein du groupe.

J'aurais voulu que ça me serve à comparer des démarches utilisées "au cours des temps", à voir pourquoi à une certaine époque on préférait enseigner les choses de telle manière, observer l'évolution...

Exposé sur les conceptions des élèves

Abreuvé... mais je pense que ça devrait être très intéressant!

J'ai eu l'impression que pour tous les exposés, on manquait un peu de documents de base.

II Le cours

Les structures multiplicatives

- "test" important car il nous permet, en fonction des questions qu'il nous a fait nous poser, de mieux mieux certaines étapes du cours.

Le cours m'a permis d'appréhender la complexité de la question de la chapite: "point de vue du sujet" observe les enfants, comme son nom l'indique, et nous permet de voir des problèmes précis et pratiques par rapport à leurs comportements.

Fonctionnement cognitif et situation de classe

Je voudrais dire, mais ça concerne d'autres chapitres du cours, que rien souvent nous n'avons jamais vu les relations au psychologie de l'enfant dont vous nous parlez et dont vous semblez croire que nous en connaissons parfaitement la valeur. Les livres au point étaient au contraire extrêmement intéressantes pour nous. Toutes les données sur le contact didactique n'ont semble passionnantes et ont éclairci précisément un certain nombre d'implicites que j'avais sur la manière de mener la classe.

Une autre organisation de l'enseignement

J'ai eu l'impression dans ce cours, de reprendre beaucoup d'idées déjà vues. L'exemple pratique, comme dans tous les chapitres, est très intéressant car il nous aide à mieux comprendre la démarche.

Les sciences, elles en fait, didactique abstraite.

III didactique

Sur ce qui concerne les cours que nous avons eu, je n'ai pas eu l'impression de me l'avoir en face ou plutôt d'appréhender un langage total. Je n'ai pas eu l'impression que nous aurions de l'induit. J'ai l'impression que nous aurions de l'induit à l'école normale. Ce même type d'orientation, mais les "intermédiaires" didactiques ont mis les choses "non sur l'élève". Je pense que ces relations au didactique sont fondamentales, mais j'ai l'impression qu'il y a un problème d'information au niveau des formateurs. Je veux dire qu'il n'y a peut-être pas assez de publications, ou que peut-être elles ne sont pas assez accessibles de tout le monde. Elles sont publiées que nous avons rencontrées au cours de nos entretiens en fait, si nous avons un peu plus de recul sur l'intérêt que d'autres.

La formation

Formation mathématique

D'une part, cette didactique, fondamentale pour nous, n'a pas été pensée assez. Je veux dire que si nous avons "l'idée" d'une démarche et que grâce aux cours, nous avons un peu plus que ça, j'ai peur que dans nos classes nous nous rendions un peu démunis et aient un peu de rapport à ce problème. Si j'ai l'impression que nous avons au cours de notre formation des cours de didactique avec nous dans une classe... Mais il est vrai que pour cette année, en ce qui nous concerne, ça n'aurait pas été possible car nous aurions absolument besoin,

avant d'aller dans des classes de ces interventions plus ou moins théoriques, qui ne sont d'ailleurs pas assez ~~intéressantes~~ nombreuses.

Mais nous avons en d'autre part des cours qui me seront personnellement très utiles pour ne pas totalement perdre pied au début. Ils portaient plus sur des problèmes ponctuels (laissant intervenir en filigrane une démarche) que sur la démarche elle-même. Mais après tout, c'est aussi le rôle de l'École Normale à mon avis. Les cours m'ont surtout fournis idées et forcés à utiliser une bibliographie pédagogique sans laquelle j'aurais eu beaucoup de mal à m'y retrouver et surtout au début.

En bref, je nourris globalement positive la formation mathématique que j'ai reçue.

Des propositions d'amélioration de la formation ?

qui va se faire maintenant en 1 an :

- sauver les meubles !!!

Bilan des interventions en didactique des mathématiques

I - Exposé mathématique

- 1) (copie diff, j'ai fait l'exposé) Elle m'a permis de montrer les nombreux problèmes que l'on rencontre pour exposer et expliquer un contenu que l'on ne maîtrise pas bien. Dans ce cas, il ne suffit pas de savoir faire, il faut aussi comprendre comment et pourquoi on peut faire. A l'heure personnel, il m'est apparu l'air enthousiaste et que j'avais réussi à faire l'analyse en Retho Sup. Il y a quelque années, j'en parlais pour des mathématiques et des "bonnes mathématiques" pour comprendre grand chose de ce peut-être arriver lorsqu'il en va de comprendre (Bac C de Sup) Je me disais que j'ai appliqué l'analyse des formules de "mathématiques" jusqu'en TC, mais parqué. Et l'analyse d'une telle compréhension pour résoudre des problèmes "non standard" en Sup, par exemple, j'ai remarqué, mais en gros, c'est ça. Et cela doit arriver à bien des endroits à l'heure de la CFI, ou en 3e, il y a un moment où l'élève s'écroule et comme ça l'élève n'est plus. Il y a ceux qui ne comprennent pas et que cela bloque, mais il y a aussi ceux qui cela ne leur fait rien, ils ont une certaine prudence. 2) Si j'avais vraiment maîtrisé le sujet, l'exposé d'une notion dans un contexte et des questions de formulation lors d'activités et d'un travail de réflexion et d'analyse.

- 3) Je ne pense pas dans ce cas : il me semble que seule les "exposants" ont pu en faire un bon exposé. Pour les autres, dans le cadre de l'évaluation d'une notion nouvelle, qui les mettrait en difficulté, il aurait mieux valu un exposé mieux "maîtrisé".

- 4) Pour "adopter", j'aurais pu ceux qui font l'exposé d'abord avec une notion comprise et assimilée de A à Z on progresser, qui ne leur pose aucun problème de contenu.

- Exposé d'histoire des mathématiques

- 1) A l'issue d'une séance de bi-gamme de notions qui nous paraissent "difficiles", ce ne semble pas qu'elles ont pu être données problèmes et qu'il m'est difficile de montrer que les enfants mettent du temps à les assimiler.
 - 2/4) Je ne me pose pas cette question, par contre, dans ce type d'exposé, bien qu'il soit difficile, est-il vraiment nécessaire de leur donner de la matière, ou du moins à un tel niveau ? Plus court et plus simple que les notions vues en 1)
 - 3) Pour répondre à ce qui m'a paru intéressant dans ces exposés, pour éviter l'exposé "historique" un peu ennuyeux avec une énumération de noms, dates... il faudrait peut-être préciser l'utilité du sujet dans l'explication - l'élucidation - d'un problème.
- Exposé d'histoire de l'enseignement des mathématiques
- 1) A me semble simple que certains auteurs "chaînent" les uns plus vite, dans la phase d'apprentissage, la maîtrise de la CFI, elle comprend. La notion de "nombre" comme est à l'état d'1/2/3/4) Résumons quelques points fondamentaux, l'essentiel de la CFI m'est apparu fondamentale est sans grand intérêt... mais il peut servir comme un "fil rouge" des jours.

Exposés sur les conceptions des "sciences"

- 1) Se rendre compte de la façon dont les enfants "voient", décrivent, conceptualisent des notions complexes (proportionnalité) ou d'apparence simple (aire). Sans qu'il faut du temps, parfois beaucoup de temps et me personnel à tout prix "boucler" l'élaboration.
- 2) Très bonne à m'embarquer, les exposés les plus intéressants et les plus en rapport avec la classe. Par contre je regrette le choix de l'article concernant la proportionnalité sous "contre exemple", nous n'avons nous doute pas les éléments pour bien discuter en passant un exposé si le but du travail est donné au prof. Il est intéressant d'être mis en garde contre la "je gèle tout", mais il faudrait mieux avoir d'autres différents éléments. (Certains articles d'Avril dans Sciences d'été sont assez prodigieuses par les réactions qu'ils suscitent).
si des sont utiles, disponibles !)
- 4) Les grands nombres, "le problème", surfaces/aires.

II. De l'échelle symbolique

- 1) Le langage n'est pas une activité efficace, l'écrit économique : ne suffit pas pour les enfants, et d'autre part il est du mal à venir car ceux qui les sont donner un nom. La mesure ce qui paraît "évident" ou "raisonnable" à l'enfant ne l'est pas du tout pour l'enfant et il est impossible d'envisager comment. La notion de "coût socio-cognitif" est également importante à étudier... et éventuellement à apprécier pour en maîtriser bien nos leçons !

- 3/4) Bien cadré sur les problèmes et posent un chemin. J'ai eu l'occasion de tester le plan d'Exposés en CP, CE1, CPE, dans les 3 ans de travail sur les échelles symboliques. J'est effectivement assez intéressant.

II Des structures multiplicatives

- 1) Titre au "deux" de la notion de proportionnalité ; intérêt de jouer sur des cadres différents dans l'histoire de ces notions (combien, quantités physiques, géométriques), Par "implicité", avantages et inconvénients.
- 2/3/4) Titres réservés que dans I. Les problèmes posés aux élèves par cette notion auraient peut-être profité un deuxième tout après l'étude.

III Fondamentaux cognitifs et situations de classe

- 1) - De grandes différences de développement pour arriver à une même notion. Problème des enfants "sérieux" ou "autistes" par rapport au milieu. Introduction d'éléments très importants, encore plus importants que je ne supposais ("attente" psychique, même si elle n'est pas explicite). Notion d'erreur = indice de développement ; sur la nécessité de sélectionner qui se positionne pour le corrigé. Problème en nous que les enfants puissent passer autre chose ce qu'ils font et avoir des résultats. Comment débiter sur quoi on peut s'appuyer, ce qui est déséquilibré. Problème de la maîtrise de la multiplication des faits de l'emploi de situations sur l'addition = les situations additionnelles sont utilisables.

2) 3/4) La partie du cours qui n'a pas été traitée "globalement". Concernant le travail de repérage d'un quadrillage, la part d'Édgar Pouchkine est également très bien. Utilisation des coordonnées d'un quadrillage pour apprendre la méthode des pas de jeter les déplacements.

IV - Une autre organisation de l'enseignement.

1) Notion de centre, être bien compris dans ce contexte relationnel.

III Dans l'esprit "l'apprend-j'apprends", la didactique des mathématiques n'est pas vaine. Dans des livres en cette matière ne présente plus suffisamment, il faut essayer de comprendre par quelles voies les enfants ont assimilé les notions, pour parvenir ces voies et analyser leur enseignement. Etudier le rapport enseignement / apprentissage est sans doute la partie la plus importante de la formation. Nous aurons de plus en plus d'enfants illettrés au "départ d'apprentissage" surtout en mathématiques. Pour ce point, nous plus intense que les autres, peut-être en fonction manque dans les autres UF, quelque chose la notation III et le contexte didactique.

IV La formation mathématique avec pensée j'ai été très influencée par l'aspect "compensation des mécanismes", tout en montrant des enfants cette année qu'ils n'ont ni même l'un d'eux. J'ai été ainsi ramenée à la "littérature" des enfants. D'autre part l'aspect "compensation" m'est apparu très important, non seulement personnel mais aussi montré dans le cours de ma étude qui ce qui n'aurait pas été compris devant être après de nombreuses fois, réalisant les objectifs. Dans le cadre de la formation globale, certes, il me semble qu'il a manqué une profession avec l'aspect qui est la formation

de classes de primaire. Cela ne peut pas être de qualité lorsque les professeurs ont un bon contact avec le monde, mais dans le cas contraire, le manque de fait très méconnaissable.

Devinant, math. fac. 25/3/55
 Filon des interventions en didactique.

Les exposés mathématiques.

Il paraît ces exposés devraient pas avoir lieu
 place dans cette LF car on se retrouve
 dans des situations qui ressemblent à celles
 qu'on a pu vivre au lycée où on nous
 donne des définitions à apprendre et si possible
 comprises, à appliquer et ensuite on fait
 ça mécaniquement sans bien comprendre ce qui
 se passe. Pour cet exposé sur les équations
 différentielles même s'il n'avait rien pour
 nous instructif (pas faire d'équations différentielles
 on se souvient, surtout quand on a pas bien
 bien compris de quoi il s'agit, ?) ça devrait
 être intéressant car on a pu négocier
 vers au lycée même ce que pourrait être
 une autre organisation de l'enseignement
 (utilisation du code graphique et écrit à côté
 ça sert considérablement -) Mais ce deux alt ça
 peut être considéré comme une bonne occasion
 pour un seul exposé est très largement suffisant.

* Les exposés d'histoire des mathématiques.

Ces exposés sont très intéressants, d'autant
 plus qu'ils abordent un domaine que nous
 n'avons jamais abordé précédemment. Pour les
 au lycée on a l'écrit même. Mais nous

ont permis de comprendre que les différents
 concepts que nous vivons très souvent
 ne sont pas issus du hasard, pas plus
 qu'ils sont évidents - Ce qui est très intéressant
 pour nous et que nous pourrions bien
 comprendre avec ces exposés c'est la notion
 d'outil mathématique. Les dérivées, comme
 les nombres négatifs ont été créés parce qu'ils
 nous servaient de faire progresser des
 situations concrètes, jusqu'à des situations
 abstraites d'être nommées, codifiées ils ont été
 utilisés (et c'est ce qu'on utilise aussi en
 même les de l'enseignement) La notation
 dérivée était un exemple bien choisi car
 elle correspond à de réels problèmes
 encore aujourd'hui dans l'enseignement
 l'exposé sur les nombres négatifs qui a
 permis nous comprenait mieux pourquoi les ont
 créés qu'au collège il était aussi très
 intéressant, entre autre parce qu'il était
 aussi le problème du 0 et qu'il nous aide
 que nous avons eu tout ça à apprendre
 d'illustrer sur la température et les autres.
 Peut être un exposé sur une technique
 opératoire et son histoire serait aussi
 intéressant - (sans pas sur la numération).

* Les exposés d'histoire de l'enseignement
 des mathématiques.

Il me semble que c'est un type d'exposé
 très difficile à mener, il serait peut être

souhaitable que ces exposés soient fait par le professeur. Il était intéressant dans le sens où il nous a permis comme les exposés d'histoire des mathématiques de comprendre que les choses avaient beaucoup évolué. Il aurait sans doute été intéressant d'insister sur les orientations globales de différentes formes des mathématiques en insistant sur leur pourquoi et leur domaine d'application.

* Exposé sur les conceptions des "démés"

J'ai fait moi-même un exposé de ce type, sur le cercle. En lisant la recherche j'ai trouvé ça vraiment très intéressant. Appartient au moment de l'exposé, de sa durée. Croient simplifier, réduire, en va à se qui nous semble l'essentiel: les travaux personnels des chercheurs, leur propre ligne de pensée sans lesquels on n'aurait pas pu expliquer l'essentiel. Mais, compte des concepts des axiomes, de leurs réflexions qui ont permis les applications plus scientifiques ou plus un peu de la valeur démonstrative de la recherche. Selon ce type d'exposé ne peut être intéressant, il permet de porter des remarques certaines allusions de travaux que nous avons par rapport à certains qui nous paraissent "stupides", il met en évidence la nécessité "comprendre les mathématiques pour mieux les utiliser" ainsi que la nécessité d'attention nouvelle pour l'enseignement.

uction en fait qu'util-

II * Intervention sur l'écriture symbolique.

Où a vu beaucoup de choses à l'école normale sur le symbolisme et cette intervention nous a permis de faire une synthèse sur ce qui paraît concrètement au niveau de l'enseignement des mathématiques. Et ce qui est intéressant symbolique a une grande importance.

* Intervention sur les structures multiplicatives.

Où peut faire sur cette intervention sensiblement les mêmes remarques que pour la précédente. Nous aurons vu des petits bouts de structures multiplicatives deux différents et là nous avons eu une synthèse, mais pas une synthèse très générale, une synthèse qui nous permet de voir réellement ce qui est en jeu (ex de la propositionnalité, la structure, additive et fonction) donc ce que nous il faut insister sur s'affaires pour que la chose puisse et soit "utilisée" que nous voulons que la synthèse comprenne soit réellement ce qui est. Seul nous devons l'écriture de la chose nous permet d'avoir l'écriture plus vite / de ce niveau.

recherche, de reconnaissance des notions
préalable à tout enseignement que nous re-
prenons pas toujours suivi du fait de notes
niveau fait, par cette intention on se
sent plus préparé à travailler dessus.

* Fonctionnement cognitif et situation de classe.

Cette intervention nous a permis d'identifier
les difficultés cognitives et face à ce problème
fonctionnel pour l'enseignement les possibilités,
les situations possibles.

Ce qui est aussi très intéressant pour nous
et qui a été souligné par cette intervention
c'est l'importance des exercices en fait
qui induisent de façon fonctionnelle nous d'un
niveau qu'il y avait, même au niveau de la
à faire plus de travail à faire.

* Situation de classe et transfert d'information.

Même après déjà une idée de ce que
pourrait être le transfert, les notions d'enseignement
noter ce qu'il faut d'enseignement, de
productif dans le transfert. Et cela a souligné
l'intérêt de noter réflexion sur notes
enseignant, nos conceptions de l'enseignement.

* Une autre situation de l'enseignement.

de plus on est une démonstration intéressante
de ce que pourrait être une autre situation
de l'enseignement. L'importance d'un

de la situation, l'importance du cadre
cognitif et des phases d'interaction
tion. La complémentarité de cours nous a permis
de mieux reconnaître comment les notions
se situent dans le processus de l'enseignement
avec les notions - Pour cela
nous a permis de mieux comprendre comment
se fonctionnent et donner l'ensemble d'images
de l'appliquer dans nos futures classes.

* Efficacité scolaire, élèves et enseignants.

Cette intervention a fait la synthèse sur
ce qu'on sait actuellement au niveau de
l'efficacité scolaire et en particulier les notions de

certains auteurs, les conceptions comme l'effica-
cité des conceptions ont été mises en
évidence. Sur la portée "théorique" de
solutions semblent apparaître en fait
grâce à cette nouvelle organisation de
l'enseignement. Cependant son niveau

propre on peut se demander comment
niveau à détecter et à corriger les
conceptions erronées de l'efficacité dans le
cadre d'une classe. Pour cela, nous avons
intéressant que les didacticiens nous ont
permis de connaître de tout ce qui permettrait
aux institutions de mieux les conceptions
erronées (+ des petits exercices appropriés
pour permettre de mieux comprendre
de mieux comprendre du style des phases
de l'enseignement).

* la didactique des mathématiques-

C'est très intéressant de comprendre ce qui se passe dans un enseignement au niveau des enfants, de la classe. Ça nous permet d'avoir une vue globale de l'enseignement et de voir tous les problèmes qui se posent.

L'intérêt de ce cours est aussi été de ne pas nous limiter à donner des faits à ce problème et de nous proposer une approche globale, modulable mais suffisamment ouverte pour qu'on se sente capable d'essayer de l'appliquer. Il est seulement dommage qu'il n'y ait pas plus de représentation des didacticiens dans nos différents universités.

* La formation mathématique-

Personnellement, j'ai spent toute l'après-midi d'être bien armée pour enseigner les mathématiques.

Je suggère cependant que l'enseignement reçu à l'école normale n'ait pas été plus global et qu'on ait pu faire le temps de travailler tout le temps sur cette nouvelle organisation de l'enseignement car à côté de ce cours, nous avons eu beaucoup d'interactions linéaires, un peu monotone les directions et qui finalement n'ont guère permis de quel type d'enseignements elles se feraient.

cela m'a été plus apporté par une pratique personnelle (sur le niveau demandé)

On ne peut pas parler "c'est pendant des maths" quand on ne fait que de la pratique et à son propre niveau, il faut aborder théoriquement ce problème d'enseigner

Y aurait-il totalement l'existence de la didactique des E et de son enseignement et je trouve "réconfortant" pour toutes les personnes ayant un vrai apprentissage des E de savoir pourquoi les enfants bloquent sur une notion, les concepts, ces de ce blocage, ses origines etc.

Par contre, pour revenir à ce qui s'est passé dans certains de mes cours, je dois reconnaître que je n'ai pas bien compris ce que vous avez fait l'année dernière. J'ai un point de vue vraiment mathématique bien sûr, mais aussi dans l'organisation. Pour être plus claire, même si j'ai senti que ce n'était pas facile d'apprendre des maths comme d'habitude, j'aurais souhaité commencer par ce que vous avez fait cette année.

Être en formation à l'EN c'est autre chose la possibilité de se perfectionner sur les méthodes d'enseignement, c'est rechercher les raisons qui font que nous faisons certains types d'enseignements plus qu'un autre, encore faut-il avoir les moyens de juger.

Je pense avoir appris que les maths à l'école primaire ne se limitaient pas à l'apprentissage de techniques opératoires, mais qu'il y a une autre organisation

de l'enseignement, ou peut-être et aborder des problèmes ayant beaucoup plus loin qu'une simple technique, par exemple, le film sur l'approximation des décimaux et ce qui concerne le symbolisme à l'école primaire; d'autant plus intéressant surtout que nous n'en avons jamais parlé à l'école. Néanmoins, après 3 ans d'école normale, il me semble que j'ai eu des lacunes en ce qui concerne les techniques opératoires au sens formalisation après la situation problème, je ou formalisme et généraliser la méthode, ou en favorisant un dispositif etc. tout ça ne me paraît pas très évident. De plus, les difficultés ont été réduites, mais tout cela dans un grand désordre et cette année par exemple, l'écriture n'est d'abord que de + et -.

Proportionnalité - suite au cours sur le film / déduit et méthode de la classe -

- Surveiller l'ordre puis sur ces 2 ans.

① D'abord faire de la didactique (tout ce que nous avons fait cette année) sans les exposés.

② Inclure une forme de recherche sur l'histoire des E et des exposés plus courts ou à deux vaches.

Ensuite, faire par petits groupes des recherches de problèmes de programmation sur une année de CP, de CE1, CE2, qui seraient exposées à tout le groupe. Prévoir des interventions et substitutions $\Rightarrow$ "philosophie".

La cause dernière, pour la 1^{re} fois, c'est avec le pb sur les taxis que j'ai eu à voir pour la 1^{re} fois les véhicules, les représentations graphiques.

Cu se trouve dans le pb de "à quel point les véhicules" et effectivement, si on est convaincu qu'elle revient à la résolution de problèmes, les concepts abordés seront utilisés comme instruments de résolution.

26/03/78

Mathématiques Fre

Bilan des interventions en didactique des mathématiques

Les exposer mathématiques

L'expose sur les équations différentielles ne m'a servi à rien et ce n'est peut-être me faire découvrir quelque chose dont je m'aurais jamais entendu parler avant (de part mon cours). Certes, ce jour-là, je me suis bien amusé mais je suis incapable de représenter tout ce que ça a été dit. De toute façon, cela ne m'a servi à rien parce que cela a été fait rapidement et superficiellement. Ce n'est pas une mauvaise activité mais elle sort tout du contexte didactique et finalement ne nous apprend rien par rapport à notre métier.

Les exposer d'histoire des mathématiques

Ces exposer m'ont particulièrement intéressés. Je les ai trouvés très intéressants car nous n'avons pas rapport à notre formation et bien évidemment car c'est une culture mathématique que nous ne pouvons pas être un non sens. De plus ces exposer m'ont appris que "qu'il est bon de savoir que même des scientifiques ou des grands mathématiciens n'ont pas toujours été capables de comprendre certains concepts parce qu'ils n'ont pas d'application concrète". Il me semble que ces exposer avaient une très bonne actualité en particulier dans le secondaire et pour moi-même peut-être à certains professeurs de mieux comprendre les difficultés et les relations des élèves qui rapportent à certains concepts mathématiques.

Les exposer d'histoire de l'enseignement des mathématiques

Pour ce qui est de l'expose sur l'enseignement de la multiplication

Je n'ai pas vraiment suivi l'intérêt de cet exposé. L'enseignement d'articles extraits des IO ou d'autres m'a paru assez intéressant. J'aurais peut-être aimé quelques choses de plus originales permettant de bien mettre en évidence la rupture enseignement / apprentissage / recherche, de l'élève et surtout plus longtemps sur la pratique avant, mais reçu un tel engagement... "qu'est-ce qui fait que l'enseignement est si bête entre l'enseignant et l'élève?"

Par rapport à l'expose fait avec Nathalie sur la programmation pour les élèves dans le cadre des exposer, les enseignants des écoles avec l'exposé, je me suis beaucoup intéressé à la programmation générale sur la programmation, telle qu'elle est enseignée en elle-même, à savoir à bien comprendre son rapport à son contexte simple. Les différents modèles utilisés en programmation de mathématiques, des exemples sur le cours fait sur la programmation. Mais là où cet exposé a eu le plus d'intérêt et bien l'enseignement pour nous c'est par rapport à l'exposé fait : que peut-on faire des conclusions des auteurs de cette enquête ? -> problématique, que privilégier ? etc...

Les exposer sur les conceptions des élèves

Ces exposer sont fondamentaux dans notre formation et je pense que nous n'avons eu ces exposer que depuis cette année. Je pense que c'est aussi la supprime les exposer mathématiques de plus d'exposer sur les conceptions des élèves. Quand on a un certain nombre d'années d'expérience, on finit par l'enseigner ce que savent déjà les enfants, ce qui les intéresse et... par là même, on a besoin de ces données pour savoir ce qui se passe avec les enfants par rapport à ce qu'ils savent déjà en dehors des écoles, des relations sociales, etc...

III C'est bien content la didactique mais très angossant aussi. On ne voit pas très bien comment s'organiser pour arriver par exemple à une séquence comme celle du 19^e. En fait ce qu'on a vu en didactique, c'est très peu pour faire des tentatives partielles en stages ou l'année prochaine. Je pense que l'on avait des connaissances et des idées en on FPE. Son deuxième en se sentait plus à l'aise. D'où on se qui me concerne l'ordre de contenu l'année prochaine et de reprendre la didactique des maths en maîtrise.

IV C'est incomplet, il me manque encore beaucoup de choses et je vois des lacunes dans beaucoup de domaines parce qu'il y a des concepts que moi-même je domine mal. En première année nous avons surtout vu les techniques opératoires, en deuxième année des problèmes de problèmes, de passage de... mais j'ai moins d'idées nous n'avons vu rien comment construire une séquence en tenant compte du réel et des connaissances des enfants, de nos exigences du programme etc... En 3^e année, on en a vu d'autres choses que j'ai vu de la 1^{re} mais j'ai vu nous mêmes nous avons vu le temps on s'agit d'expliquer à quel moment on se.

Ce qui me manque, c'est fondamentalement la planification en 1^{re} la seule préparation d'anticipation de la formation en 1^{re} en commençant plutôt la didactique. Je crois que pour la suite, matière, le problème se pose différemment en ce qui me concerne.

V Beaucoup moins la maîtrise de l'écrit et la maîtrise de certains domaines mais je suis déboussolé et fatigué.

Math

Bilan

Exposé math

- 1) à chercher un peu, ce qui n'est pas naturel chez moi
- 2) à comprendre nous doute mais il faudrait me aider plus qu'une fois avant d'y arriver
- 3) oui
- 4) non

Exposé d'histoire des math

- 1) Comprendre que les math. n'élaborent lentement au fil du temps et que les concepts et théorèmes ne sont pas nés d'un trait, une seule maturation et me ça va avant d'assimilation.
- 2) c'est ce que j'en attends
- 3) Très bon
- 4) Malheureusement je n'ai pas assisté à tous, et je pense que les thèmes étaient bien choisis, puis que proches de ce que nous aurons à aborder à l'école primaire.

Exposé d'histoire de l'enseignement des math

~~Il n'y a pas de succès je ne pourrais rien dire~~

- 1) constater la tension avec laquelle les enseignants et les médiateurs de l'enseignement font des progrès, et se préoccupent, au fur de compte, du point de vue des enfants. Pour toute relation car après tout l'école est jeune!

Il y a des enseignants ont cotés pour toutes les autres matières, c'est l'évolution de la société qui nous pousse à nous adapter à ce qui est.

- * A essayer d'entrer les "enseignants" du passé.

- 1) En dehors de cela je ne sais pas!
- 2) Oui, mais pas trop souvent, le plus intéressant pour nous c'est l'avenir.
- 4) Non

Exposé sur les conceptions des élèves

NB - Il s'agit de celui ou la proportionnalité.

- 1) Comprendre un peu mieux, puis en détail ce que pourrait être un enseignement adapté, tenant compte des découvertes (en cours) en didactique des math.
- 2) Deux l'aborder : à adapter mon

enseignement ~~aux~~ en fonction des conceptions des élèves, mais pour ça : rien de mieux que la pratique.

3) Oui, excellente, à renouveler souvent.

4) Non pas pour le moment.

D'une façon générale, j'aimerais ajouter que les exposés sont utiles à ceux qui les préparent toutout, dans la mesure où ils ont contribué à des efforts de compréhension et d'explications. Par contre, ils sont difficiles à rapporter pour ceux qui les écoutent.

II. De l'écriture symbolique

- 1) A constater quelque chose que je présenterais à savoir la difficulté des enfants (difficulté vécue par moi-même toutout au lycée, sans doute parce que j'ai appris par imitation plutôt qu'en construisant moi-même) à utiliser un collage.
- 2) cf. question 2) in page.
- 3) Oui, très bonne, mais réellement importante au primaire.
- 4) non.

Des structures multiplicatives

- 1) D'une part à préciser encore une fois ma pensée sur quelque chose que je pré-sentais.
- D'autre part à me poser beaucoup de questions sur comment faire pour ne pas faire trop de dégâts avec les élèves.

- 2) A cela je pense.
- 3) Oui, faire une fois les activités à ma che travail.
- 4) non.

Fonction : cognitif et situations de classe

- 1) Pour le moment, ces notions restent théoriques, car l'essentiel se vit dans une classe. A priori une fois encore ce discours m'a conforté dans ce que je pensais.
- 2) Je ne sais pas exactement, enfin si, pour doute à nous faire utiliser ces connaissances dans nos classes : on ~~essaie~~ vient on le fer.

- 3) oui.
- 4) non.

Une autre organisation de l'enseignement

- 1) Faire très attention à ce qu'on dit, et à ce qu'on veut que les enfants apprennent. ~~Non~~ on peut

On va acheter les autres, à condition
leurs autres mathématiques il faut
navoir qu'en marche au des de la !

Je me suis posé

3) Quai, theo thời tiết
4) mùa

मन्

Echees ood laines, echees en muth, distatye

Pour é' un trait des he'ri'que, mais
il suffit d'g penser devant les eu'pout
ont la' les de m'elhe eu' m'elhe
pour com'p'ente et am'ent ut'elhe

2) $A_{\text{Sx}} \approx \text{peine}$

Dec 2

d) ~~mon~~. Un peu plus de clarté me nuirait
pas à la compréhension; un peu
d'organisation plus claire par exemple.

III. *Je suis naïve, exhaltée... Je suis*
part... Je suis

Je suis naïve, exhaltée. Je veux
classer domine et maître, ^{separat}
car l'esprit qui s'est élevé en me
pousse à un état qui en est mathéma-
tique humain, adapté à ceux qui
écoutent, au peu d'opportunité en mon-
tagne incertaine que l'on se en voir
mes yeux pendant mon enfance et
mon adolescence.

Il ou opprimer plus que je m'opposais.
Il s'oppose pouvoir participer au jeu.

aux accouchées, j'en prie également
que cette "causée" vous hâte
dans les salles du plus grand
membre -
Je me suis quasi due à l'acte peu-
sant ces quelques mots ont peu
composés à ma joie ---
Tous les thèmes ont été feuilletés -

everywhere.

He me d'au qu'ic shie al'entte pou-
 tout ces que l'icres m'ot adnt per
 compoés a mo j'ic ---

Tous les thèmes ont été traités

II* Il me manquait cruellement la part que j'avais me faire dans le succès de l'œuvre. - (vous que cela soit certain) -

[illegible]

Je laisse ma formation aller com-
-pète, mais je ne suis due que
c'est autant grâce à vous (ce n'est
pas un cadeau, c'est un confort),
d'autant plus que beaucoup
de choses apprennent en mathématiques
parfaitement adaptées à d'autres
matières (biologique bien sûr)

Non, je me vois avec d'autres... Je
plus que deux, je le regrette c'est la
première

* Qui des facultés en ce qui concerne la formation ou général.

En math, les élites qu'on admettent
ont des $\bar{x}$ d'indices que ceux qui

à la fois: ne sont pas très clairs en
ce qu'ils veulent nous transmettre, et
sont persuadés d'avoir la science infuse
et n'ont de regard hiérarchique
et évolutif sur nos pratiques et
nos conceptions - ceci affecte considéra-
blement les rapports ... et la formation.

MATHÉMATIQUES

I

Je pense que le travail sous la forme d'un exposé n'est pas un travail rentable.

En effet, à moins d'un hasard extraordinaire que je n'ai pas encore eu la chance de voir, un sujet d'exposé est nécessairement importé de l'extérieur, même si par démagogie on laisse un certain choix de thèmes.

Les auditeurs n'étant pas informés par le sujet qui ne se pose nullement comme une réponse à une question qui les préoccupe, l'exposant devra faire preuve d'un grand talent oratoire pour capter une assistance réticente.

Or, l'exposant n'est jamais motivé par son sujet, ne le connaît jamais suffisamment et n'arrive jamais (même s'il essaie) à l'exposer clairement et de façon vivante.

Il s'ennuie lui-même et n'initie personne à l'exception du professeur qui seul, suit attentivement l'exposé pour voir si rien n'a été oublié.

Selon moi, plus les thèmes sont importants, plus ils doivent être traités par le professeur, qui est le plus à même de le présenter de façon efficace et attrayante.

Si l'on part du principe que ce qui concerne directement notre formation professionnelle a été assuré lors des deux premières années à l'EN et par les cours de l'Université en 3^e années, les thèmes choisis en didactique des maths apparaissent comme une espèce d'enrichissement apportant une ou plus valable de la matière, et ceci tout à fait pertinent.

Cependant, il se trouve que ce n'était pas le cas, et les thèmes choisis apparaissent le plus souvent comme très secondaires.

Les cours abordés par le professeur ne semblent tout à fait importants, mais ne sont concevables que comme complément d'une formation que l'on n'a pas eu par ailleurs.

III

La didactique des maths est, me semble-t-il, prioritaire pour la progression de la pédagogie, dans la mesure où elle se penche sur les résultats donnés par différents enseignements montrant par là des irrégularités d'efficacité.

Dans la mesure où elle pose beaucoup de questions mais n'engendre que peu de réponses, elle dicte plus une attitude à l'enseignant que des recettes pédagogiques.

Cette attitude permet à l'enseignant de se remettre en question en confrontant le résultat de son enseignement pour chercher à le faire évoluer.

IV

La formation mathématique est à la sortie de l'École Normale tout à fait insuffisante, comme dans les autres universités par ailleurs. Ce n'est pas faute de temps (2 années, voire une seule, avant largement suffit) mais faute d'organisation et de cohérence de l'enseignement lui-même, et aussi souvent faute de compétence des professeurs (qui ne sont pas formés, on les excuse mais bon...)

Notre formation doit ABSOLUMENT comporter une partie très « terre-à-terre » au cours de laquelle on préparerait de manière extrêmement précise nos stages de palette.

II

A2

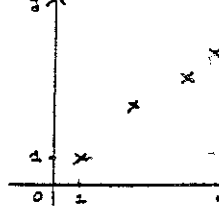
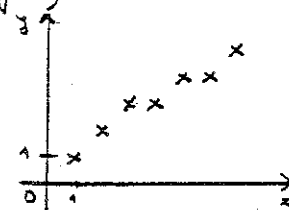
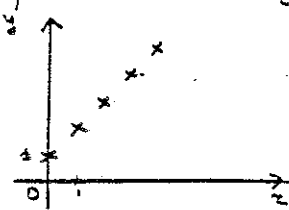
1. Entre 0 et 20 ans la taille est-elle proportionnelle à l'âge?
2. Les suites de nombres $(6, 10, 14, 18, 22)$ et $(8, 12, 16, 20, 24)$ sont-elles proportionnelles? (justifier).
3. Sur une bicyclette on a compté les nombres de tours du pédalier et de tours de roue correspondants. Ils sont proportionnels. On a obtenu

Nb de tours de pédalier	Nb de tours de roue
8	21
16	42
24	63
40	·
22	·
·	·

a) Pourriez-vous justifier l'affirmation "Ils sont proportionnels"?

b) Complétez le tableau.

4. Les graphiques suivants peuvent-ils représenter une situation de proportionnalité? (justifier)



5. A aire constante, comment varie la longueur d'un rectangle en fonction de sa largeur? Même question à périmètre constant.
6. Dans une école il y a 2 professeurs pour 11 étudiants. En appelant p le nombre de professeurs et e le nombre d'étudiants, quelle relation y.a.t. il entre p et e ?
7. Un bassin rectangulaire a une surface de 15 m^2 . On l'agrandit en triplant sa longueur et sa largeur. Combien faut-il acheter de pots de peinture pour repeindre tout le fond, sachant qu'on utilise 3 pots pour 10 m^2 ? (détaillez vos raisonnements)
8. Une fusée est propulsée par 4 réacteurs identiques. Un réacteur consomme en moyenne $1,6$ tonnes de carburant par seconde. Quel temps mettra la fusée, lorsque ses 4 réacteurs fonctionnent, pour consommer $131,8$ tonnes de carburant?

A3 - Mises au point sur la proportionnalité

Quand utilise-t-on les mots de proportionnalité, proportionnel... et quelles définitions mathématiques y sont attachées ?

On parle de "situation de proportionnalité", de "suites de nombres proportionnels", de "variations proportionnelles" etc... lorsqu'on a un ensemble d'au moins deux couples de valeurs (a_1, b_1) (a_2, b_2) ... et lorsque la correspondance $(a_i \rightarrow b_i)_{i=1,2,\dots}$ est d'un type particulier. Précisons.

Il y a implicitement dans une telle situation une correspondance entre deux types de variables, qui sont soit des nombres soit des valeurs de grandeurs, chaque variable prenant au moins deux valeurs. La situation est du type proportionnel si cette correspondance est la restriction d'une fonction $y = Ax$ (de $\mathbb{R}$ dans $\mathbb{R}$) aux valeurs $(a_i)_{i=1,2,\dots}$ (resp. à la 1ère variable).

Initialement le terme "proportion" concernait quatre nombres et était réservé à la comparaison de deux rapports $\frac{a}{b}$ et $\frac{c}{d}$ dont on connaissait trois des termes et dont on cherchait le 4ème. Il y a eu extension de l'utilisation du terme à plus de deux rapports et par là-même glissement de sens.

On peut donc représenter la correspondance de diverses manières : couples de nombres, tableaux, points sur un quadrillage gradué...

Dans ce dernier cas les points sont alors alignés sur une droite passant par le point $(0,0)$ dont la pente s'appelle "le coefficient de proportionnalité".

Dans le cas où on a des couples de nombres ou un tableau, les relations

$$f(x+y) = f(x)+f(y) \quad , \quad f(\lambda x) = \lambda f(x) \quad (\lambda \in \mathbb{R}) \quad , \quad f(x) = xf(1) = Ax$$

permettent de compléter des couples dont on connaît un des termes.

Rappelons qu'une application de $\mathbb{R}$ de $\mathbb{R}$ vérifiant $f(x+y)=f(x)+f(y)$ n'est pas nécessairement linéaire - c'est vrai si elle est continue.

Par contre si $\forall x \quad f(\lambda x) = \lambda f(x)$ alors $f(x) = f(1)x$

Cette mise au point mathématique permet peut-être d'éclairer certaines causes de difficultés dans la mise en place de la notion chez les élèves. D'abord on ne peut pas définir "la proportionnalité", ni "deux nombres proportionnels", c'est-à-dire que cette notion ne se définit pas tout à fait comme les autres concepts habituels. Ensuite les définitions mathématiques sous-jacentes ne sont pas si simples (restriction de fonction par exemple ...). De plus, il y a plusieurs stratégies possibles pour travailler sur une situation qui est de type proportionnel. Enfin on ne précise pas toujours explicitement devant un problème si on admet ou non que la situation est de type proportionnel (par exemple il est souvent admis implicitement que c'est le cas pour le nombre de tours de roue par rapport au nombre de tours de pédales sur un vélo).

A4 - Préalables théoriques

Dans tout enseignement (de type scolaire) il existe nécessairement une transposition didactique⁽¹⁾ (actualisée par l'enseignant) et un contrat - en partie implicite - entre l'enseignant et les élèves; ces deux réalités, inéluctables, s'enracinent dans l'"épistémologie" du professeur, c'est-à-dire sa représentation des mathématiques et de leur enseignement. Il s'agit pour chaque enseignant, compte tenu des contraintes (institution, pression des parents, programmes, évaluation etc...) de mettre à profit la marge de manoeuvre qui lui reste pour optimiser la relation, individuellement actualisée par chaque élève - enseignement/apprentissage; en particulier nous pensons qu'un des objectifs peut être de minimiser les effets réducteurs éventuels d'une "trop grande" transposition didactique ou d'un contrat didactique vidant "trop" de leur sens les apprentissages en mathématiques.

A cet effet et compte tenu de notre épistémologie des mathématiques (servant à résoudre des problèmes) et de ce que nous avons retenu comme théorie de l'apprentissage (action source de savoir, rôle des déséquilibres/rééquilibrations dans la construction individuelle du savoir, rôle des conflits entre pairs (socio-cognitifs), rôle des "appropriations" collectives (pouvant précéder l'appropriation individuelle), importance des attentes de l'enseignant) nos propositions théoriques sont les suivantes :

I - Introduire les concepts⁽²⁾ (puis les faire utiliser) en proposant aux élèves des problèmes où les concepts visés sont à utiliser en fonctionnement; ceci a pour objectif de ne pas séparer le concept de ses applications, de donner aux concepts leur sens en tant que servant à résoudre des problèmes, donc en fonctionnement. Les concepts sont introduits comme outils (y compris implicites si le concept est nouveau, dans de vrais problèmes, présentés comme tels aux élèves. R. Douady a décrit une telle organisation de l'enseignement de nouveaux concepts (ou d'extension du domaine de concepts déjà connus) en terme de "dialectique outil-objet" intégrée au cycle des situations d'action - formulation - validation - institutionnalisation - renforcement - réinvestissement - mise en coordination.

(1) transformation des objets de savoir en objets d'enseignement (cf. Chevallard [2])

(2) ou une majorité des concepts en tout cas.

II - Respecter et même aménager au sein des problèmes proposés aux élèves des déséquilibres pouvant être surmontés (cf. rééquilibrations), ceci dans l'objectif d'optimiser les conditions privilégiant la construction individuelle du savoir. R. Douady a décrit cette organisation en terme de "jeux de cadres".

III - Favoriser le travail collectif à certains moments (ceci permet là encore de diminuer certains effets réducteurs du contrat; cela permet aussi de sécuriser les élèves inquiets d'avoir à prendre part eux-mêmes à l'élaboration du savoir, soit pour des raisons psychologiques soit pour des raisons sociales). Savoir ménager des conflits en utilisant les différentes représentations présentes dans la classe.

IV - Ne pas négliger l'introduction d'une certaine incertitude chez le maître entre les phases d'action des élèves et celles d'institutionnalisation : cela permet d'une part un questionnement constant sur sa propre épistémologie et ses attentes, éventuellement inavouables d'emblée, et donc cela ménage des remises en cause, des déstabilisations efficaces; d'autre part cela permet une meilleure perception et donc une meilleure utilisation ultérieure des différences, des erreurs comme signe d'apprentissage et non d'échecs; cela permet une exploitation positive des réactions, nécessairement variées, non toutes prévisibles des élèves; cela engage à dépasser les illusions de la transparence du discours magistral. Savoir enseigner les mathématiques c'est aussi savoir se taire pour laisser chercher, pour écouter les diverses propositions des élèves et les intégrer au cours ultérieur, pour modifier en fonction de l'état et des découvertes des élèves le cours en question ... et ce n'est pas toujours si facile de renoncer au plaisir d'expliquer !

En conclusion le professeur doit trouver les "bons" problèmes adaptés à la fois au sens des concepts et aux connaissances des élèves puis gérer le déroulement des recherches dans sa classe puis faire son cours et les exercices d'application... Cela nécessite des connaissances supplémentaires sur le sens des concepts (étude épistémologique) et sur les acquis, représentations et possibilités des élèves (étude des conduites).

A5 - Bibliographie sommaire sur le contrat didactique (établie par J. Robinet)

- Petit panorama de la didactique des mathématiques.
G. Brousseau - Seconde école d'été de didactique des mathématiques - Olivet 1982.
- Quelques conduites déterminantes en didactique des mathématiques.
G. Brousseau - Seconde école d'été de didactique des mathématiques. Olivet 1982.
- Le cas Gaël - Monographie d'un enfant en difficulté .
G. Brousseau (Bordeaux 1981).
- Les échecs électifs en mathématique dans l'enseignement élémentaire.
G. Brousseau - Revue de Laryngologie otologie Rhinologie (1980).
- L'échec et le contrat. G. Brousseau - Recherches n°41 (Septembre 1980).
- Du hasard aux probabilités - Quel enseignement des probabilités ?
Denis Bisson - Mémoire de DEA (Bordeaux 1983).
- Remarques sur la notion de contrat didactique.
Y. Chevallard. Inter-IREM Université. Avignon (1983).
- Jeux de cadres et dialectique outil-objet dans l'enseignement des mathématiques - Thèse d'Etat - Régine Douady (Paris VII - 1984).
- Utilisation d'une théorie des situations en vue de l'identification des phénomènes didactiques au cours d'une activité d'apprentissage scolaire.
Jacques Perès - Etudes en didactique des mathématiques. IREM (Bordeaux 1984).
- Echec électif ou dyscalculie ?
Paulette Sevaux - Mémoires d'orthophonie (Bordeaux 1983).

A6 - Bibliographie générale (sommaire) utilisée pour l'intervention.

- Artigue M. et Robinet J. [1] Conception du cercle chez les élèves de l'école élémentaire - Brochure IREM Paris VII n°38 (Juin 1982).
- [2] Conception du cercle chez des enfants de l'école élémentaire - Recherches en didactique des mathématiques, Vol. 3.1.
- Balacheff [1] Preuve et démonstration - Recherches en didactique des mathématiques, Vol. 3.3.
- Baruk S. [1] Echec et maths - Seuil Collection "Points Sciences" 1977
- [2] Fabrice ou l'école des mathématiques - Seuil 1977.
- [3] L'Age du capitaine (de l'erreur en mathématiques) - Seuil 1985.
- Bessot A. Eberhard M. [1] Une approche didactique des problèmes de la mesure . Recherches en didactique des mathématiques, Vol.4.3
- Bigard A. [1] Mathématiques, échec et sélection - CEDIC 1978.
- Brousseau G [1] Les obstacles épistémologiques et les problèmes en mathématiques Recherches en didactique des mathématiques, Vol. 4.2.
- [2] Problèmes de l'enseignement des décimaux Recherches en didactique des mathématiques, Vol. 1.1.
- [3] Problèmes de didactique des décimaux Recherches en didactique des mathématiques, Vol. 2.1.
(et cf.bibliographie sur le contrat didactique)
- Brun et Saada [1] Formulations écrites et résolution de problèmes additifs Interactions didactiques - Recherche n°5 - Genève-Neuchâtel.
- Butlen D. [1] Apport de l'ordinateur à l'apprentissage des écritures multiplicatives au cours élémentaire.
Thèse de 3ème cycle de didactique des mathématiques - Université Paris VII - A paraître.
- Chevallard Y. et Joshua [1] Un exemple d'analyse de la transposition didactique Recherches en didactique des mathématiques, Vol. 3.2.
- [2] La transposition didactique - La pensée sauvage - A paraître. (et cf. bibliographie sur le contrat didactique).

- Comiti C., Bessot A. et Pariselle [1] Analyse de comportement d'élèves au CP.
(Construction d'ensembles équipotents) Recherches en didactique des mathématiques. Vol. 1.2.
- de la Garranderie [1] Les profils pédagogiques, Le Centurion 1982.
[2] Pédagogie des moyens d'apprendre, Le Centurion 1982.
- Doise-Mugny [1] Le développement social de l'intelligence. Inter éditions 1981.
- Douady R. [1] Approche des nombres réels en situation d'apprentissage scolaire.
Recherches en didactique des mathématiques, Vol. 1.1.
[2] Jeux de cadres et dialectique outil-objet dans l'enseignement des mathématiques - une réalisation dans tout le cursus primaire.
Thèse d'Etat, Université Paris VII - 1984.
- et M.J. PERRIN [3] Mesure des longueurs et des aires (liaison école - collège)
Brochure IREM Paris VII n°48, 1983.
- et M.J. PERRIN [4] Liaison CM₂ - 6ème - les nombres décimaux.
Brochure IREM Paris VII - A paraître.
[5] Cahier de didactique n°3 - n°6. Brochure IREM Paris VII.
- Ducorail [1] Apprentissage des mécanismes opératoires au CP et au CE
Etudes en didactique des mathématiques- Bordeaux 1978.
- Dupuis C. et Pluvinage F. [1] La proportionnalité et son utilisation,
Recherches en didactique des mathématiques Vol.2.2.
- Eberhard M. cf. Bessot [1]
- Filloux J. [1] Du contrat pédagogique. Dunod (1974).
- Fisher J.P. [1] Développement et fonctions du comptage chez l'enfant de 3 à 6 ans. Recherches en didactique des mathématiques. Vol. 2.3.
- Forquin J.C. [1] L'approche sociologique de la réussite et de l'échec scolaire .
Inégalités de réussite scolaire et appartenance sociale.
ENS St. Cloud - CREFED 1981.
- Glaeser G. [1] Epistémologie des nombres relatifs.
Recherche en didactique des mathématiques, Vol. 2.3.
- Harlé [1] L'arithmétique des manuels de l'enseignement élémentaire français au début du XXe siècle.
Thèse de 3ème cycle de didactique - Université Paris 7. 1984.
- Jaulin-Manorzi [1] Recherches sur les fondements d'une pédagogie authentique
CORDES 75-77.
- Joshua cf. Chevallard [1]

- Laborde C. [1] Deux cadres en interaction dans l'enseignement mathématique :
langue naturelle et écriture symbolique.
Thèse d'Etat. Université de Grenoble 1982.
- Lautrey J. [1] Classe sociale, milieu familial, intelligence PUF, 1980
[2] Diversité comportementale et développement cognitif
Psychologie française 1984 29,1.
[3] La variabilité intra-individuelle du niveau de développement
opérateur et ses implications théoriques.
Bulletin de psychologie, 1980, 33.
- Léger A. [1] Les enseignants du secondaire - PUF "l'éducateur" 1984.
- Marc P. [1] Autour de la notion pédagogique d'attente - Peter Lang 1985.
- Melrieu P. [1] Itinéraire des pédagogies de groupe I - Outils pour apprendre
en groupe II - Chronique sociale 1985.
- Nimier [1] Mathématiques et affectivité - Stock.
[2] Mathématiques et affectivité - Recherche sur divers modes de
relation à l'objet mathématique.
Thèse d'Etat - Université de Reims 1983.
- Not. L. [1] Les pédagogies de la connaissance. Privat 1979.
- Ovaert [1] Quelle philosophie et quelle vision des mathématiques transmet-on
aux futurs enseignants ?
CIEM 1975 Grenoble.
- Perès [1] Utilisation d'une théorie des situations en vue de l'identification
des phénomènes didactiques au cours d'une activité d'apprentissage
scolaire (code à la maternelle).
IREM de Bordeaux 1984.
- Perret-Clermont [1] La construction de l'intelligence dans l'interaction
sociale - Peter Lang 1979.
- Perret-Clermont et Schubauer Léoni [2] Interactions sociales et représentations
symboliques - Recherches en didactique des mathématiques
Vol. 1.3.
[3] Construction sociale d'écriture en 2ème primaire
Interactions didactiques . Recherches n°4 - Genève Neuchâtel.
[4] Formulations écrites et résolution de problèmes additifs.
Interactions didactiques . Recherches n°5 - Genève Neuchâtel.
- Perrin M.J. cf. Douaday R. [3] , [4] .

- Pezard M. [1] Une expérience d'enseignement de la proportionnalité à des élèves-instituteurs.
Thèse de 3ème cycle de didactique Université Paris VII.
A paraître.
- Pluvinaud cf. Dupuy [1] Les premières acquisitions de la notion de fonction linéaire chez l'enfant de 7 à 11 ans.
Educationnal studies in Mathematics n°13 - 1982.
- Ricco G. [1] Les premières acquisitions de la notion de fonction linéaire chez l'enfant de 7 à 11 ans.
Educationnal studies in Mathematics n°13 - 1982
[2] Droite graduée et opérations de pensée - A Paraître.
- Robert A. [1] L'acquisition de la notion de convergence des suites numériques dans l'enseignement supérieur. Recherches en didactique des mathématiques, Vol. 3.3.
et F. Boschet [2] Cahier de didactique n°7 - Brochure IREM Paris VII.
- Robert A. [3] Représentations graphiques - DEUG Instituteurs - Brochure IREM 1984.
- Robinet J. cf. Artigue M [1]
[2] Cahier de didactique n°1 - Brochure IREM Paris VII.
- Rogalski J. [1] L'acquisition de notions relatives à la dimensionnalité des mesures spatiales. Recherches en didactique des mathématiques Vol. 3.3.
[2] Acquisition de la bidimensionnalité (combinatoire, espace, mesure) chez les élèves d'âge scolaire et préscolaire.
Thèse d'Etat Université Paris VII - A paraître 1985.
- Rosenthal et Jacobson [1] Pygmalion à l'école E₃ Castermann (1978)
- Schubauer-Léoni cf. Perret Clermont [2], [3], [4] .
- Vergnaud [1] L'enfant, la mathématique et la réalité. Peter Lang 1981.
[2] Quelques orientations théoriques et méthodiques des recherches françaises en didactique des mathématiques ?
Recherches en didactique des mathématiques. Vol. 2.2.
- Weiss J. [1] Individualité et réussite scolaire. Peter Lang 1985.

Ouvrages collectifs

- . Fragments d'histoire des mathématiques. Brochure APMEP n°41. 1981.
- . Histoire des mathématiques pour les collèges. ML. Hocquenghein, C. Missenard, D. Missenard, F. Monnet, A.M. Serfati, G. Tartary. CEDIC 1980.
- . Les nombres à l'école élémentaire (Artigue, Colmez, Douady, Robinet) Brochure IREM Paris VII.
- . Cahiers IREM de Bordeaux n° 2,7,10,12,13,16,18.
- . Cahiers de didactique n°5. Brochure IREM Paris VII.
- . Bulletin Inter IREM n°18. Histoire des mathématiques et épistémologie.
- . Colloque P.E.N. Bombanes (1979).

I.R.E.M.

BORDEAUX

GRENOBLE

PARIS

NICE

BORDEAUX

PARIS

Math CP. tome 1

tome 2

les cahiers de l'I.R.E.M. n° 10,12,13
14,15,17

Revue grand N. Bulletin de mathématiques pour les maîtres de l'enseignement élémentaire

Nombres à l'école élémentaire

Sciences physiques à l'école élémentaire

Actes du colloque des professeurs d'école normale à Bombanes - réédité pour le congrès I.C.M.E. de Berkeley

Mesure des longueurs - mesure des aires

1978 - 120 pages

1980 - 290 pages

3 numéros par an
38 Frs

1979 - 140 pages

1976 - 61 pages

1980 - 150 pages

1982

A7

III - MATERIEL POUR LA CLASSE

REVUES

AV

Bulletin APM

Educational studies in mathematics

Recherches en didactique des mathématiques

Revue Française de pédagogie

MATERNELLE - ELEMENTAIRE

La mathématique à l'école élémentaire (1972)

A.P.M.E.P.

A.P.M.E.P.

Mots 1 1974 100 pages
 Mots 2 1975 108 pages
 Mots 3 1976 136 pages
 Mots 4 1978 152 pages
 Mots 5 1980 114 pages

Elem. Math II 1976 56 pages
 (la multiplication)

Elem. Math III 1977 96 pages
 (la division)

Elem. Math IV 1978 64 pages
 (aides pédagogiques pour le CP)

Elem. Math V 1979 192 pages
 (aides pédagogiques pour le CE)

Elem. Math VI 1980 64 pages
 (le triangle à l'école élémentaire)

I.C.E.M.

Les "B.I." fascicules de 16 à 32 pages

I.C.E.M.

I.H.R.P.

Collection

"Recherches

pédagogiques"

- L'école maternelle et la
 mathématique vivante

- Intuition et construction de l'espace

- La représentation de l'espace

n° 45 1971 - 50 pages
 n° 78 1978 - 266 pages
 n° 106 1980 - 77 pages

Publications de
 l'unité de recherche
 mathématique
 élémentaire

Apprentissages mathématiques à l'école
 élémentaire ERMEL
 . cycle préparatoire
 . cycle élémentaire
 . cycle moyen

O.C.D.L.

1977

1978

à paraître 1981

Enquête sur l'enseignement des
 mathématiques à l'école élémentaire

. vol 1 comportement des élèves

. vol 2 opinion des maîtres

1980 - 168 pages

1980 - 124 pages

I.P.A.M.

Pédagogie pour l'Afrique nouvelle

E.O.I.C.E.F.

DECROLY
 Initiation à l'activité intellectuelle
 et motrice

Delachaux et Niestlé

C. CRANNEY
 G. PERROT

Mathématiques et apprentissage du
 calcul (2 volumes)

Delagrave

A. MYX
 P. SUBTIL

Mathématiques pour l'école-Vol. 1:
 Mathématiques pour le cours prépa-
 ratoire

CEDIC (à paraître)

A. MYX

6 thèmes pour 6 semaines

CEDIC 1975 342 pages

Projet mathé-
 matique
 NUFFIELD

1. Je fais et je comprends
 2. La mathématique commence
 3. Mathématique et environnement.
 Problèmes (série orange CE1, série
 bleue CM, série verte CM1, série rouge
 CM2-4ème avec guides et commentaires)

OCDL 1972 - 58 pages
 1972 - 50 pages
 1977 - 81 pages

M. Picard
 M.A. Girodet

Thèmes mathématiques
 - assemblages de polygones
 - techniques opératoires

OCDL

1976 - 39 pages
 1976 - 32 pages

L. TOURTET

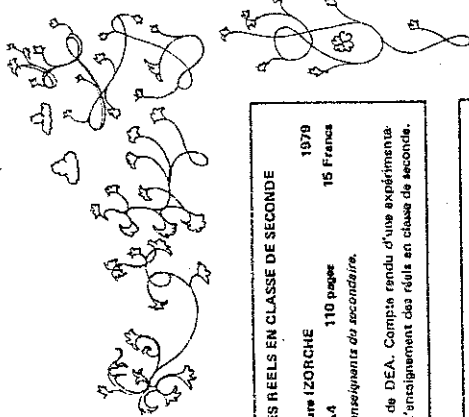
Les chemins de la découverte
 mathématique

OCOLIN 1979
 Cahiers de pédagogie
 moderne n° 64

WHEELER

Mathématique dans l'enseignement
 primaire

OCOL 1970 - 373 pages



- B 1** LES REELS EN CLASSE DE SECONDE
Marie-Laure IZORCHE 1979
Format A4 110 pages
Pour les enseignants du secondaire.
Mémoire de DEA. Comptes rendus d'une expérimentation sur l'enseignement des réels en classe de seconde.
- B 2** LA CONSTRUCTION DES SEQUENCES D'ACTIVITES D'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE.
Marie-Pierre FRANCHI-ZANETTECCI 1979
Format A4 82 pages
Pour les enseignants de l'élémentaire, du primaire et du supérieur.
Mémoire de DEA. Etude des possibilités de rationalisation de la construction de l'ordre des objectifs dans une séquence d'activités didactiques.
- B 3** ETUDE DES NOTIONS "OPERATEUR", "MACHINE".
Alain MERCIER 1979
Format A4 102 pages
Pour les enseignants du secondaire.
Mémoire de DEA. Après un rappel et une analyse des conceptions pédagogiques qui ont amené le choix de la notion d'opérateur et de la notion de machine, la détermination d'un ensemble d'exercices permettant de mettre en évidence les stratégies utilisées par l'élève.
- B 4** ETUDE SUR LA NUMERATION AU C.P.
Habiba EL BOUZZAQUI 1979
Format A4 92 pages
Pour les enseignants de l'élémentaire et les professeurs d'Ecoles Normales.
Mémoire de DEA. Etude historique de la notion de numération, suivie d'une analyse de certaines pratiques pédagogiques actuelles.
- B 5** ALGORITHMES ET SOUS-ALGORITHMES
Danièle COQUIN 1979
Format A4 75 pages
Pour les enseignants du secondaire et du supérieur.
Mémoire de DEA. Analyse des techniques différentes utilisées au cours de certaines opérations en vue de la recherche des algorithmes et sous algorithmes utilisés.
- B 6** ETUDE ET CRITIQUE DU PROCESSUS PSYCHO-DYNAMIQUE SELON DIENES
Camille MAUDET 1979
Format A4 79 pages
Pour les enseignants de l'élémentaire, du secondaire et du supérieur.
Mémoire de DEA. Etude de travaux relatifs à l'application, à l'illustration des concepts, notamment de la théorie de Dièges sur l'expérimentation sur la représentation du cube.
- B 7** LE PASSAGE DES EQUATIONS NUMERIQUES AUX EQUATIONS PARAMÉTRIQUES EN CLASSE DE SECONDE.
Odile SCHNEIDER 1979
Format A4 143 pages
Pour les enseignants du secondaire.
Mémoire de DEA. Le passage des équations numériques aux équations paramétriques, qui se fait en seconde, s'accompagne d'une baisse sensible du taux de réussite. Cette incompréhension du nouveau problème posé viendrait-elle d'une rupture subreptice du contrat didactique ?
- B 8** LE MONDE CLOS DE LA FACTORISATION AU PREMIER CYCLE.
Jacques TONNELLE 1979
Format A4 105 pages
Pour les enseignants du secondaire.
Mémoire de DEA. Etude des situations de factorisation au premier cycle et définition du comportement de l'élève par la structure des situations.
- B 9** CREATION D'UN CODE A L'ECOLE MATERNELLE ETUDE D'UN SAUT INFORMATIONNEL.
Jean-Marie DIGNEAU 1980
Format A4 169 pages
Pour les enseignants de l'élémentaire et les professeurs d'Ecoles Normales.
Mémoire de DEA. Après une approche théorique du concept de saut informationnel, description du processus construit et des activités observées auprès des enfants.
- B 10** ANALYSE DES SITUATIONS DIDACTIQUES A L'AIDE DE LA THEORIE DU JEU.
Fulgence KONE 1980
Format A4 90 pages
Pour les enseignants de tous niveaux.
Mémoire de DEA. Après une étude historique du jeu en pédagogie, approche de la théorie des jeux comme moyen d'analyse en théorie des situations didactiques.
- B 11** LE COMPORTEMENT DES MAITRES FACE AUX ERREURS DES ELEVES
Nadine MILHAUD 1980
Format A4 49 pages
Pour les professeurs d'Ecoles Normales (entre autres).
Mémoire de DEA. A partir d'une expérience portant sur six erreurs examinées par quatre jurys composés de cinq maîtres, établissement d'hypothèses, des conditions d'études et de la méthodologie permettant de construire un schéma de recherche sur la manière dont les maîtres traitent les erreurs des élèves en mathématiques.
- B 12** LA NOTION DE ZERO
Denise PASCAL 1980
Format A4 186 pages
Pour les professeurs de l'enseignement secondaire.
Mémoire de DEA. Etude des difficultés liées au zéro dans l'enseignement primaire, puis dans l'enseignement secondaire, suivi d'un classement des erreurs liées au zéro.
- B 13** LE DECIMAL MESURE, LE DECIMAL OPERATEUR.
Benoîte MOPONDI 1981
Format A4 92 pages
Pour les enseignants du primaire et les professeurs d'Ecoles Normales.
Mémoire de DEA. La définition du sens d'une notion comme décimal mesure et décimal opérateur est un problème didactique. Pour la résoudre, on pratique un recensement et un classement de toutes les situations où cette notion paraît engagée, soit comme solution nécessaire, ou non, optimale ou non, soit dans l'énoncé, soit dans les comportements des protagonistes du jeu.
- B 14** RECHERCHES A PROPOS DES VALEURS ABSOLUES.
Alain DUROUX 1982
Format A4
Pour les enseignants du secondaire.
Mémoire de DEA.
- B 15** L'ANALYSE DES SITUATIONS DIDACTIQUES A L'AIDE DU JEU COLLECTIF "LE COMPTE EST BON".
Imane KATEMBERA 1982
Format A4
Pour les enseignants du primaire et du secondaire.
Mémoire de DEA.
- B 16** ENSEIGNEMENT DE LA PERSPECTIVE EN CLASSE DE SECONDE.
Thierry BAILLIER 1982
Format A4
Pour les enseignants du second cycle.
Mémoire de DEA.
- B 17** Contrainte de variables dans une situation didactique pour provoquer l'établissement de procédures en vue d'étudier le rôle du schéma.
Anne BESSOT et Françoise RICHARD 1979
Format A4 281 pages
Pour les enseignants de tous niveaux.
Thèse. Etude des problèmes posés par l'utilisation du schéma dans l'enseignement des mathématiques suivie de l'analyse des conditions dans lesquelles les élèves construisent et s'approprient certains savoirs et savoir-faire.
- B 18** Etude de deux méthodes de mesures rationnelles; la commensuration et le fractionnement de l'unité, en vue d'élaboration de situations didactiques.
Harrison RATSIMBA - RAJOHN 1980
Format A4 253 pages
Pour les enseignants de tous niveaux.
Thèse. Grâce à la modélisation à l'aide de la théorie du jeu ont été réalisés:
- le repérage a priori des différents variables de situations relatives aux mesures rationnelles;
- la prévision des rapports pertinents entre ces différentes variables pour que la commensuration et le fractionnement de l'unité puissent être des stratégies puis des modèles d'action.
- B 19** ETUDE SUR LA NUMERATION AU C.P.
Habiba EL BOUZZAQUI 1982
Format A4
Pour les enseignants de tous niveaux.
Thèse.

- B 20** RECHERCHES SUR LES ALGORITHMES ET SOUS-ALGORITHMES
1982
Danièle COQUIN
Format A4 20 pages
Pour les enseignants de tous niveaux.
Thèse.
- B 21** Etude de divers moyens de détection des enfants en difficulté élective en mathématique en vue d'analyse statistique.
1979
Mona BONAIS
Format A4 53 pages
Mémoire pour l'obtention du certificat de capacité d'orthophonie.
- B 22** MONOGRAPHIES DE DEUX ENFANTS EN DIFFICULTÉ ÉLECTIVE
1979
Martine MORA
Format A4 89 pages
Pour tous pédagogues et éducateurs.
Mémoire pour l'obtention du certificat de capacité d'orthophonie.
- B 23** MONOGRAPHIES DE TROIS ENFANTS EN DIFFICULTÉ ÉLECTIVE
1980
Rose-Marie LEYQUE
Format A4 100 pages
Mémoire pour l'obtention du certificat de capacité d'orthophonie.
- B 24** COMPTE RENDU DES RECHERCHES A L'ÉCOLE ÉLÉMENTAIRE J. MICHELET.
1980
G. JOUSSON - J. PERES - A. REMY
Format A4 190 pages
20 pages
Pour les enseignants de l'élémentaire et les professeurs d'Écoles Normales.
Construction d'un code de désignation d'objets dans une classe d'école maternelle.
- B 25** COMPTE RENDU DU 10^{ème} COLLOQUE DES PROFESSEURS D'ÉCOLES NORMALES.
1980
Groupe de recherche sur l'Enseignement Élémentaire
Format A4 125 pages
20 pages
Pour les professeurs d'Écoles Normales.
Compte rendu des groupes de travail sur le nombre, la multiplication, la division, la soustraction, la numération, la géométrie, la pédagogie par objectifs.



- B 26** SEMINAIRE I.D.E.N.
Groupe de recherche sur l'Enseignement Élémentaire
1981
Format A4 140 pages
15 pages
Pour les I.D.E.N. et les professeurs d'Écoles Normales.
Exposé sur:
- analyse des erreurs sur des exercices de numération au CE et au CM;
- informatique, programme du cycle moyen.
- B 27** RECHERCHES SUR LES CONDITIONS DIDACTIQUES DE L'APPRENTISSAGE.
1982
G. JOUSSON, J. PERES, A. REMY
Format A4 200 pages
20 pages
Pour les enseignants du primaire.
Construction d'un code de désignation d'objets dans une classe d'école maternelle suite du compte rendu de 1980.
- B 28** LA RÉSOLUTION DE PROBLÈMES DE DIVISION au C.E., dans deux types de situations didactiques.
1979
Pierre FEUJES-SAGG et Gérard VINNICI
Format A4 80 pages
15 pages
Pour les enseignants du primaire et les professeurs d'Écoles Normales.
Etude de deux situations didactiques différentes permettant d'analyser le comportement d'enfants occupés à résoudre des problèmes de division.
- B 29** ÉTUDE SUR LA STRUCTURE DES ACQUIS ET SUR LE RAISONNEMENT CHEZ LES ÉLÈVES DE QUATRIÈME
1982
Groupe de travail Premier Cycle
Format A4 150 pages
15 pages
Pour les enseignants du Premier Cycle.
- B 30** MATH C.P. - tome II
1980
Gérard DERAMECOURT, Eliane FAUCON, Francette MARTIN
Format A4 287 pages
25 pages
Pour les instituteurs et les professeurs d'Écoles Normales.
Une suite de séquences de classe pour le cours préparatoire.

- B 31** ATELIERS MATHÉMATIQUES
1981
Francette MARTIN
Format A4 65 pages
5 pages
Pour les instituteurs et les professeurs d'Écoles Normales.
Recueil de différents jeux éducatifs.
- B 32** PROBLÈMES DE L'ENSEIGNEMENT DES DECIMAUX.
1980
Guy BROUSSEAU
Chapitre I in Recherches en didactique des mathématiques. vol. 1.1 - pages 11-31 ; disponible en tiré à part.
Chapitre II in Recherches en didactique des mathématiques. 1981. vol. 2.1. pages 35-128 ; disponible en tiré à part.
- B 33** LES ÉCHECS ÉLECTIFS EN MATHÉMATIQUES DANS L'ENSEIGNEMENT ÉLÉMENTAIRE.
1980
Guy BROUSSEAU
in Revue Française de Otologie, rhinologie, laryngologie. 101, 2.4. 107-131. Disponible en tiré à part.
- B 34** MONOGRAPHIE D'UN ENFANT EN DIFFICULTÉ ÉLECTIVE EN MATHÉMATIQUE.
1981
Guy BROUSSEAU
Disponible en tiré à part (100 pages).

