

ORGANISATION DU CENTRE DE RECHERCHE POUR

L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES

PRESENTATION

Les connaissances mathématiques nouvellement exigées pour les élèves entrant à l'université, sont aujourd'hui suffisamment précisées pour qu'une réforme s'engage selon un processus récurrent traditionnel : chaque cycle d'enseignement répare le niveau de connaissance souhaité par le cycle suivant, en cherchant un meilleur compromis entre les connaissances nouvelles et celles déjà acquises, compte tenu des possibilités de l'enfant. Cette stratégie naturelle fournit, au maître d'une petite classe, à la fois un plan de travail, une méthode d'introduction, et une formation complémentaire, sous forme de manuels destinés aux grandes classes. Cette méthode rend possible des ajustements successifs et paraît, à la fois, prudente et économique.

Si ce processus présente des avantages, il a, aussi, des inconvénients bien connus : entre autres, tous les élèves, au cours de leur scolarité, doivent obligatoirement passer de la méthode ancienne à la méthode nouvelle. De plus, chaque modification est limitée par le pouvoir d'adaptation des enfants. Au lieu d'une réforme d'ensemble, on est obligé de faire un train de cassures. Il n'est pas sûr que cette suite de compromis avec ce qui se faisait jusque là permette d'aboutir à la solution d'ensemble qu'on pourrait souhaiter. Ce procédé est lent, et les échecs profonds n'apparaissent qu'avec un certain retard, alors que des effectifs importants ont été engagés sans qu'on soit sûr d'avoir toujours la meilleure application des idées qui avaient présidé à la réforme, et sans savoir s'il faut les rejeter. Enfin, au fil de la remontée vers les petites classes, ses ambitions s'estompent, s'édulcorent, pour se figer, comme les réformes antérieures, au niveau de l'enseignement primaire, en leçons indépendantes. La pédagogie pratique est impuissante à amalgamer ces stratifications géologiques.

Pour prendre la réforme dans la bon sens, des novateurs (psychologues, pédagogues et mathématiciens) ont changé, d'un coup, programmes et méthodes après avoir reconnu les grandes étapes à parcourir. Extrapolent hardiment, ils ont fait, dans un nombre forcément très faible de classes, des efforts remarquables. Il ne semble pas que les problèmes fondamentaux de la réforme soient pour autant résolus. En effet, le document produit doit être accepté ou refusé globalement. Il est fourni sous une forme achevée par un laboratoire qui n'indique pas les hypothèses qui ont conditionné sa conception et qui ne peut donc pas tirer d'enseignement, d'échecs dont il n'a d'ailleurs pas connaissance. L'adoption des documents produits ne dépend, en fait, que de la confiance qu'on accorde au spécialiste qui les présente.

En s'occupant d'une classe, chaque année, il faut cinq ans pour suivre jusqu'en 6ème une classe de 25 enfants, et il faudrait en réunir 100 au cours préparatoire, par suite des mouvements de population, pour voir une vingtaine d'entre eux entrer en 6ème avec une formation complète.

Ces expériences ne sont donc pas statistiquement significatives pour les chercheurs qui ne disposent pas de moyens essentiellement différents de ceux d'un bon maître dans sa classe, et ne peuvent guère se transmettre les résultats. Pour l'utilisateur, elles ne sont pas plus démonstratives que le tableau de marche d'une voiture de course pour un conducteur d'autobus.

Enfin, lorsque une méthode, aussi bonne soit-elle, est ainsi produite, il reste encore à la transmettre, et entre autre, assurer directement la formation des maîtres. Les canaux utilisés : voie commerciale, prosélytisme bénévole ou autorité institutionnelle même quand ils n'organisent pas directement la recherche pour mieux la subordonner à leurs besoins propres, imposent tous un a priori de contraintes ou de censures étrangères au problème. On comprend d'ailleurs qu'on ne puisse pas engager sur ces données, les efforts considérables que nécessiterait la formation des maîtres, celle-ci étant par surcroît d'autant plus spécifique que la méthode est techniquement plus avancée.

Il a semblé qu'il pourrait être intéressant de soumettre à une analyse préalable l'ensemble des données du problème, et de préparer, peut-être, une autre voie. C'est pourquoi, Monsieur le Recteur BABIN a confié à Monsieur le Professeur COLMEZ et à Monsieur LABORDERIE la tâche d'organiser à BORDEAUX, dans le cadre du Comité Académique pour la Recherche Pédagogique, un Centre de Recherche pour l'Enseignement des Mathématiques. L'équipe formée a entrepris, en même temps, l'étude des hypothèses fondamentales psychopédagogiques et mathématiques, celle des méthodes de la recherche et de l'expérimentation, et enfin, celle des conditions d'application et les problèmes de formation des maîtres. Ces travaux sont menés dans la perspective d'un développement continu : c'est à dire qu'il ne s'agit plus de mettre en oeuvre une méthode achevée et de procéder à une réforme limitée, mais de concevoir une suite d'études, de solutions techniques à l'intention d'organismes administratifs ou autres, permettant de dénouer, dans un ordre convenable, les principales contradictions qui empêchent le développement d'une pédagogie des mathématiques réellement expérimentale et scientifique.

Cette attitude implique la précision et la clarté des hypothèses et des intentions, et la mise en oeuvre de moyens d'analyse modernes et puissants. En contre partie de l'indépendance voulue vis à vis des institutions et des industries pédagogiques, elle suppose la responsabilité par l'acceptation de contrats d'application réalistes et l'appréciation objective des résultats. Evidemment, plus que les quatre éléments du problème : les enfants, la société, les médiateurs (éducateurs, ouvrages, machines, etc.), et le Centre de Recherche, c'est sur leurs relations que portent les études entreprises : connaissances à transmettre, psychopédagogie différenciée, structures institutionnelles, statuts de la recherche, fonctionnement de l'équipe et relations avec les maîtres.

Tous les problèmes évoqués ci-dessus sont étroitement liés et l'énumération des travaux entrepris est sans intérêt sans leur justification technique trop complexe pour être résumée ici. Mais il est peut-être intéressant de les évoquer en les replaçant dans une perspective plus vaste : celle de problèmes de communication et de langage.

La difficulté est évidente dès le niveau conceptuel. Le mathématicien et le psychologue qui veulent chacun fournir des modèles pédagogiques, les expriment, lorsqu'ils sont identiques avec dans des langages absolument différents : langages dans lesquels le pédagogue ne parvient pas à exprimer ses propres contraintes. L'articulation des groupes de travail et la précision des conventions qui les lient doivent permettre à chacun d'appliquer convenablement son effort en attendant la formation d'un personnel spécifique muni d'un langage et de méthodes propres. Ainsi l'équipe de théoriciens fournit à un premier groupe d'expérimentateurs des canevas à mettre au point. On peut alors élaborer des documents directement destinés à un échantillon de classes (préparation pour les maîtres) ou aux élèves (enseignement programmé), et accompagnés des exercices de référence qui permettront d'en observer les effets. Ces observations ont porté ici sur des populations de l'ordre de 100 classes et doivent être très fragmentées pour ne pas perturber leur fonctionnement ; cela suppose de puissants moyens de traitement de ces informations. Il est certainement trop tôt pour savoir si l'on peut espérer des justifications statistiques du choix de certaines constructions mathématiques comme modèles pédagogiques.

Néanmoins, la vérification immédiate de la transmissibilité des conclusions entre les différentes équipes jointe à divers processus cybernétiques d'amélioration des documents assurent au système un fonctionnement rationnel. Pour atteindre de manière efficace la surface expérimentale nécessaire au développement lié, des recherches pures et appliquées, le Centre établit avec les organismes intéressés (Écoles Normales, Centres Régionaux de Documentation Pédagogique, Institut d'Université) les relations indispensables et mutuellement très enrichissantes. Bien adapté, ce dialogue permet d'aborder la formation des maîtres d'une manière diversifiée, réaliste et naturelle.

En ce qui concerne l'enseignement des mathématiques lui-même, nous retrouvons entre autres d'importants problèmes de langage. Si l'on peut estimer qu'il est d'abord souhaitable de substituer aux Anciens langages et constructions mathématiques, des constructions et un langage nouveau, il ne semble pas possible d'en espérer les progrès décisifs dont nous avons besoin. Il faudra sensiblement le même temps pour explorer un domaine équivalent et pour y acquérir la même maîtrise qu'autrefois, si l'on ne prend pas conscience, par exemple, que l'écriture mathématique étant idéographique ne doit pas être enseignée comme la sténographie du langage parlé.

La langue mathématique pourrait ne pas être construite à partir de la langue vernaculaire, au contraire, enseignée directement. Est-il possible, est-il avantageux de penser directement en mathématique comme on pense en anglais, sans traduire mot à mot ?

Il pourrait s'avérer, pédagogiquement, moins onéreux d'obtenir, d'abord la correction logicomathématique même non verbale sans relation nécessaire avec la correction grammaticale que d'étayer, systématiquement des connaissances par de prétendues explications dont la validité repose sur des subtilités linguistiques bien plus difficiles et moins précises. Il est permis de rêver d'élaboration et l'usage de modèles mathématiques comme une suite de constructions et de désignations comparables à la fois à l'étude de la musique et à la découverte de la nature.

Le langage ordinaire pourrait-il se délivrer, chez les jeunes enfants, du rôle astreignant de support fondamental de la pensée mathématiques et retrouver la souplesse qu'il a dans d'autres matières ?

On comprendra mieux, maintenant, que de tels problèmes ne puissent pas être abordés' artisanalement, et qu'il soit important sans préjuger des résultats, de préparer des instruments techniques et humains de leur solution. Dans ce domaine, plus encore que dans tout autre,, l'économie consiste à investir à temps dans des recherches convenables. Les premières expériences ont eu lieu dans 40 classes d'Écoles Maternelles grâce au climat remarquable entretenu par Mesdames les Inspectrices Générales BANDET et DELAUNAY. Celle ont permis de mettre en place les premiers groupes de travail et d'entreprendre l'étude du cycle élémentaire. Le Centre de BORDEAUX n'est qu'un embryon, mais il représente l'organe d'exécution indispensable aux Instituts de Recherche pour l'Enseignement des Mathématiques dont la création dans quelques Universités a été envisagée par la Commission LICHNÉROVICZ.

G. BROUSSEAU

STATUTS suivant lesquels fonctionne
LE CENTRE DE RECHERCHE POUR L' ENSEIGNEMENT NT DES MATHEMA TIQUES
dans le cadre du COMITE ACADEMIQUE POUR LA RECHERCHE PEDAGOGIQUE
de l' ACADEMIE de BORDEAUX

Depuis 1963 s'est poursuivie une recherche organisée. **La** nécessité **apparus** de coder, immédiatement, à titre expérimental, le cadre statutaire dans lequel devait s'inscrire le fonctionnement de l'organisme de recherche :

Nous présentons :

- 1°- les statuts actuellement adoptés
- 2°- l'organigramme de la recherche
- 3°- un aperçu du jeu de contrats qui ont été effectivement souscrits **pour** la réalisation des objectifs.

EXPOSE DES MOTIFS

Dans les perspectives indiquées par les conclusions provisoires de la Commission Ministérielle réunie sous la direction

Monsieur LICHNEROVICZ, il semble qu'il est souhaitable d'indiquer de quelle manière un Institut d'Université pour la Recherche dans l'Enseignement des Mathématiques, pourrait mener une recherche à l'Ecole Maternelle ou dans l'Enseignement Primaire.

Il est clair, en effet, que cet Institut ne p eut pas procéder lui-même à la production des documents nécessaires, **ni pos-**
séder, en propre, un nombre de classes expérimentales suffisant pour mener à bien les recherches qu'il **conçoit**.

Il **nous** a paru nécessaire d'ériger d'abord cette organe de manière à mener les activités qui justifieront la création d'un Institut et qui la rendront possible. C'est le Centre de Recherche pur l'Enseignement des Mathématiques.

Il est placé sous le contrôle de deux Commissions.

La Commission d'Etude jouera, provisoirement, le rôle dévolu à l'I.R.E.M La Commission d'Application, avec à peu près la même composition, facilitera le fonctionnement du Centre avec un personnel réduit muni de pouvoirs réduits.

Pour l'instant, la Commission d'Etude fonctionne dans le cadre du Comité Académique pour la Recherche Pédagogique, et le Centre de Recherche comme section de recherche du C.R.D.P.

COMMISSION D'ÉTUDES

.....

Article 1 -

Article 2 -

La Commission d'Étude à pour objet

1°) de collaborer aux recherches et actions pédagogiques demandées par le Ministre de l'Éducation Nationale, en matière d'enseignement des Mathématiques, et notamment par :

- la Direction des
- le Département de la Recherche de l'Institut Pédagogique National

2°) d'étudier un plan de recherche pédagogique, sous forme d'un ensemble de sujets ayant trait aussi bien à la recherche fondamentale qu'à la recherche appliquée.

3°) d'en confier l'étude à des chargés de recherche, dont elle contrôle le travail, et à qui elle assure, éventuellement, une formation complémentaire.

4°) de répartir entre les sujets de recherche (entre les chargés), les fonds dont elle dispose à cet effet. Une partie de ces fonds sera réservée à la mise en oeuvre de l'expérience et gérée par la Commission d'Application, dans la forme fixée par les contrats de recherches.

5°) de présenter les projets et les résultats aux organismes ayant pouvoir de décision, d'application, ou de financement, et notamment au Comité Académique pour la Recherche Pédagogique, Conseil Pédagogique du Centre Régional de Documentation Pédagogique.

6°) de fournir, éventuellement, à la recherche, ses méthodes et ses justifications. A ce titre, elle contrôle le travail des responsables de production en participant aux travaux de la Commission d'Application.

7°) de former le personnel nécessaire aux recherches qu'elle entreprend.

Article 3 -

Elle se réunit :

1°) en début d'année scolaire pour examiner le bilan des recherches et des activités préparatoires de l'année écoulée et élaborer des propositions pour l'année à venir.

2°) en fin d'année scolaire pour examiner les projets détaillés ainsi élaborés.

3°) à la discrétion de son Président

Article 4 -

La Commission est composée comme suit :

1°) d'un Professeur de Mathématiques de la Faculté des Sciences, Président (ou du directeur de l'I.R.E.M. quand il existe)

d'un Professeur de l'Institut d'Études Psychologiques et Psychosociales, Vice-Président.

du Conseiller Pédagogique du C.R.D.P., chargé du Centre de Recherche pour l'Enseignement des mathématiques, Secrétaire.

Chaque équipe est réunie, pour la durée d'une production, par le responsable de la production, et composée suivant les besoins :

- du chargé de la recherche en cours, qui suit les travaux concernant son sujet dans toutes les étapes successives.

- du responsable de la production des documents qui concrétisent le travail fourni à ce stade de la recherche.

- des techniciens nécessaires, seuls ou en groupe constitué, enseignants de diverses disciplines, expérimentateurs dans leur classe, équipes de la R.T.S., etc...

- éventuellement, des représentants de l'équipe qui précède ou qui suit celle qui travaille, dans le processus de production.

- personnels ou organismes d'exécution.

Les membres de ces équipes ne peuvent, en aucun cas, publier d documents ayant trait aux recherches en cours, avant la réception définitive des conclusions par les commissions.

Article 4 -

Le Centre de Recherche est composé comme suit :

- un Conseiller Pédagogique du C.R.D.P., Chef du Centre de Recherche *pour l'Enseignement des Mathématiques, détaché à plein temps. Ce sera, si possible, un enseignant ayant une formation de mathématicien, une expérience pédagogique au niveau considéré, une formation complémentaire en psychopédagogie, et dans les diverses techniques susceptibles d'être mises en oeuvre : Enseignement programmé, Télévision ...*

- *il sera assisté d'un Professeur de Mathématiques, enseignant à un niveau supérieur au niveau considéré, détaché à mi-temps ;*

d'un Conseiller d'Orientation Scolaire et Professionnelle ou d'un Psychologue Scolaire, détaché à mi-temps ;

d'un Assistant de production, maquettiste, dessinateur. d'une Secrétaire.

Le Chef de Centre est responsable de la production des documents élaborés.

La phase des expérimentations qui se déroulent dans des classes de l'enseignement primaire est placée sous la responsabilité d'un Conseiller Pédagogique du C.R.D.P., et contrôlée dans chacun des départements par I.I.D.E.N. spécialisé dans la pédagogie des mathématiques.

Les autres membres sont recrutés à titre temporaire et sont dits membres correspondants.

Article 5

Attributions.

Cahier de liaison n° 4

Structure de l'équipe et Organisation de la Recherche

A. - Conception

Nous commençons l'étude du schéma ci-joint par la case Construction Mathématiques.

Les mathématiciens proposent diverses constructions pour les différentes actions qui relèvent de leur discipline et en tout cas imposent certaines règles de construction. On veut trouver une construction mathématique qui satisfasse aussi à diverses contraintes d'ordre pédagogique ou psychologique de façon à en tirer un canevas d'une méthode d'enseignement. Cette construction particulière sera caractérisée par son axiomatique (choix des termes primitifs considérés comme connus avant) sa théorématique (choix) d'un ordre dans l'introduction des notions construites par la théorie) ces choix dépendant eux-mêmes des contraintes explicitement fournies par exemple par une théorie psychopédagogue suffisamment avancée pour cela.

Alors, l'étude pédagogique au lieu de consister simplement à choisir parmi des constructions déjà faites, celle qui paraît la plus facile à exposer, permettra de concevoir des constructions particulières à telle ou telle catégorie d'élèves, à tel ou tel niveau, à tel ou tel genre de connaissances préalables ou d'intentions. Elle fournira un canevas mathématique et pédagogique dont il s'agit alors de faire une ou des méthodes.

C'est le propos de ce que nous avons appelé programmation. Elle consiste à transformer un canevas en une suite précise de leçons et d'exercices ou pour employer un vocabulaire indépendant des procédés pédagogiques à prévoir une suite de situations, une suite de constatations, d'apports d'informations, de questions, de renforcements et finalement de contrôles dont on suppose qu'ils sont nécessaires (on veut rendre minimum la durée d'apprentissage à résultats égaux) et aussi suffisante pour une proportion donnée d'élèves (par exemple 80 %).

Cette transformation, pour satisfaire elle aussi aux exigences de précision scientifique que nous nous sommes imposées doit obéir à des règles quelconques mais explicites.

Nous appelons algorithme pédagogique l'ensemble des règles qui permettent ainsi de transformer un canevas en méthode d'apprentissage. Il est lui aussi fourni par des théories psychopédagogiques. Suivant la longueur et

La technique employée, le résultat de cette phase de travail peut être :

- une suite de préparations et d'exercices
- un programme au sens de l'enseignement programmé
- une machine à enseigner, ou un matériel avec une règle d'emploi
- une émission de télévision

B - Expérimentation

Après fabrication ou réalisation, le projet du programme va subir une première amélioration pragmatique : il est confié à des expérimentateurs de cadre I) et qui participent à l'élaboration du programme, l'expérimentent dans leur classe et proposent toutes les améliorations qui leur semblent nécessaires. Ils opèrent de manière à ne pas compromettre la formation des enfants qui leur sont confiés et on ne peut tirer aucune information objective des résultats qu'ils obtiennent.

Lorsqu'un programme paraît au point, il est envoyé dans un système d'expérimentation de type 2 avec les Instructions convenables et accompagné de tests d'entrée et de sortie permettant de vérifier les acquisitions des élèves (Test E et S) Ces tests sont rédigés en termes INDEPENDANTS de l'axiomatique choisis car ils seront envoyés aussi dans un lot de classes témoins ne suivant pas la programmation à l'étude ou qui en suivent une autre parallèle. Ces tests concrétisent donc directement les intentions de l'enseignement qu'on veut donner (les instructions Ministérielles) en termes de comportement. De plus le programme comporte ses propres tests ou exercices de contrôle lesquels permettent de suivre les progrès des élèves (tests P.)

Les tests E.. et S. sont d'ailleurs conçus et réalisés par des psychologues suivant un processus comparable à celui que nous venons d'indiquer pour les programmes. Il sont améliorés jusqu'à ce qu'ils présentent à l'analyse statistique certaines caractéristiques nécessaires à leur validité.

C. Résultats, Mesures. Conclusions Pratiques. -

La présentation et l'exploitation des résultats dépend du type d'hypothèses soumises à l'expérience. Il peut s'agir de trouver la meilleure axiomatique permettant d'obtenir, à un âge donné, tel niveau de connaissance ou encore, de jauger la valeur d'une hypothèse pédagogique ou psychologique par des programmes différentiels, voire d'analyser les facteurs qui jouent un rôle dans une acquisition. En fait, il y aura toujours un grand nombre d'exploitations pour un même groupe d'expériences.

Pour l'instant nous prévoyons 3 types d'expériences, organisées comme suit : Expérience portant sur une période d'une année (Type C). Elle permet de proposer à la fois une méthode pratique (présentant en ce qui

concerne l'exactitude mathématique des notions enseignées, et la valeur pédagogique des exemples et les possibilités de contrôle) et les moyens de la transmettre seuls les programmeurs ont besoin d'un recyclage. approfondi. Les expérimentateurs de type I peuvent être formés progressivement lors des réunions de travail (ou au cours d'un stage spécial) On met entre les mains des instituteurs une méthode, des instructions, et des moyens de contrôle, dont on sait qu'ils leur sont accessibles et qu'ils permettent une amélioration sensible des résultats.

L'examen du profil' de progression permet la détection de verrous concernant la méthode s

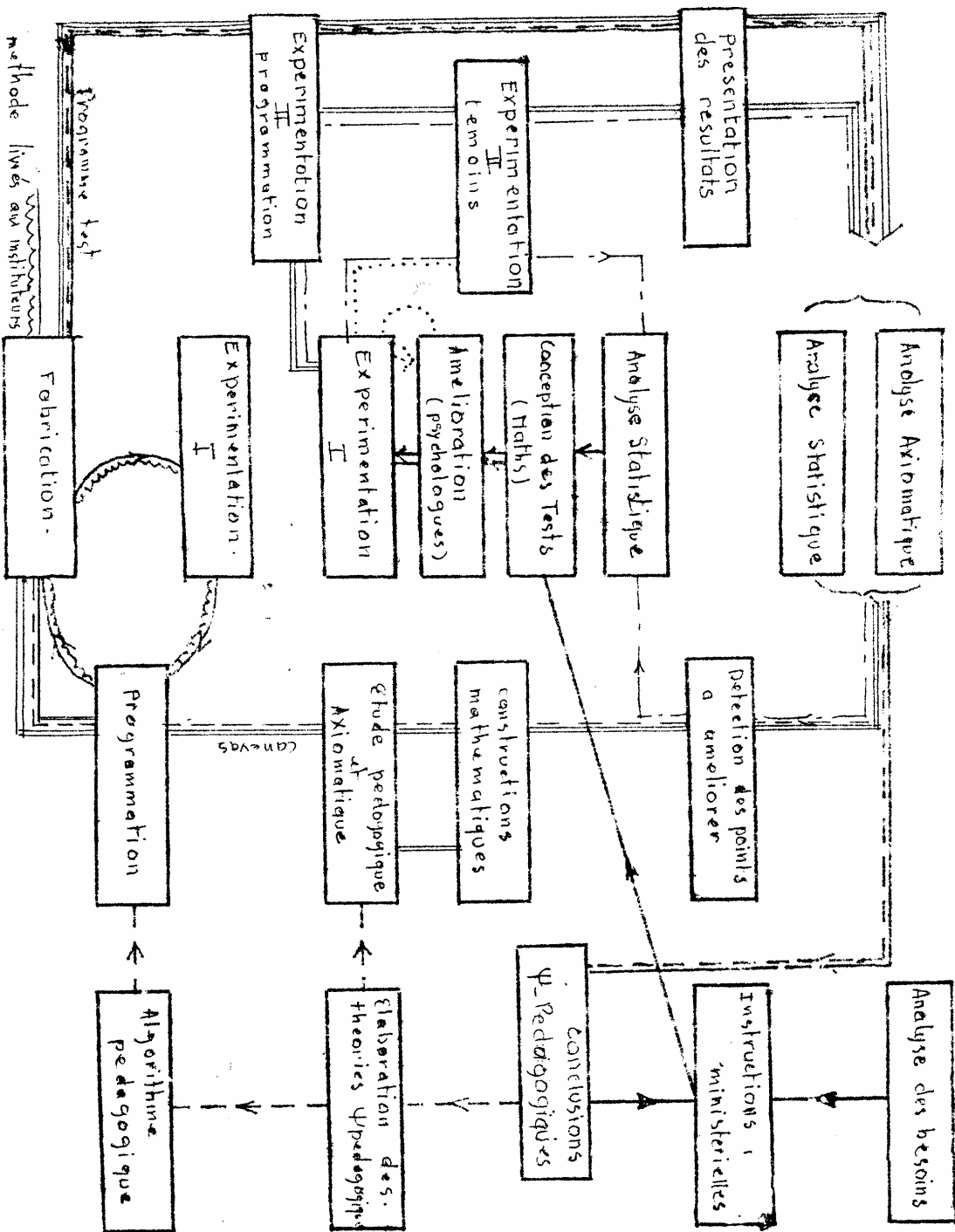
Ces verrous peuvent être étudiés en réitérant le processus : étude axiomatique et pédagogique, programmation, expérimentation... Si l'étude porte sur une suite de leçons assez limitée (type B) elle peut faire l'objet d'une programmation au sens strict, ainsi d'ailleurs que lorsqu'il s'agit d'une notion ne figurant pas au programme mais pour laquelle on a constaté un effondrement de la courbe de résultats chaque fois qu'elle était engagée! implicitement (type C)

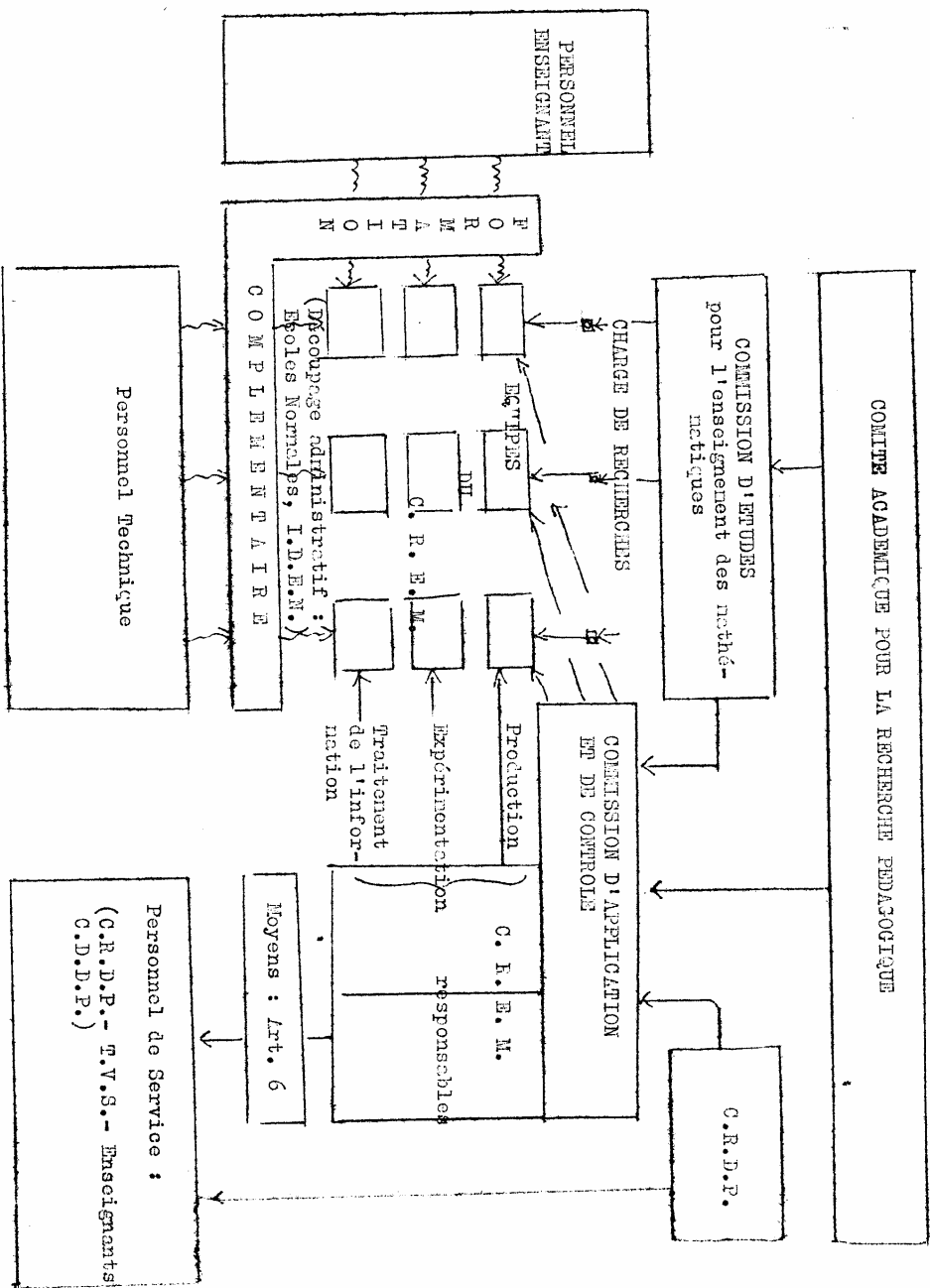
D. -Conclusions théoriques

L'analyse statistique et axiomatique des résultats pourrait permettre d'obtenir des informations à caractère objectif sur la valeur de ce qui n'est souvent qu'hypothèses et conjectures en matière de psycho-pédagogie. Par exemple, il serait utile de savoir si et dans quelle mesure les structures mathématiques jouent un rôle dans l'apprentissage des mathématiques et dans celui des démarches de pensée. Inversement, la composition de l'équipe de recherche et son mode d'emploi exigent des théories psycho-pédagogiques une formulation qui en permette finalement l'exploitation puis le contrôle.

La valeur de chaque décision, si les mécanismes jouent bien retentit finalement sur l'équipe qui l'a prise par un processus cybernétique.

Schema 1 Annee 1 Projets





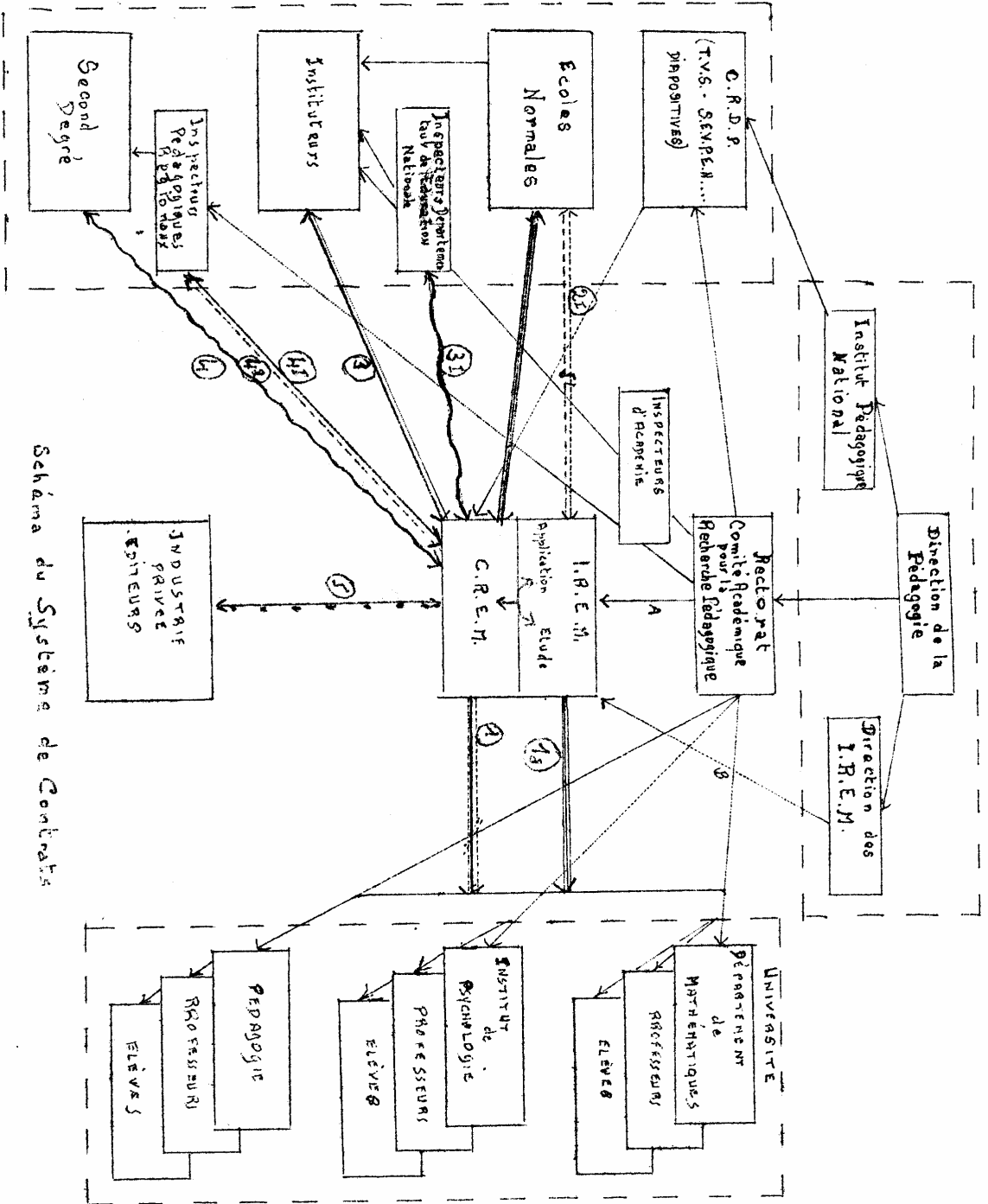


Schéma du Système de Contrats

SEMINAIRE D'INFORMATION ET DE RECHERCHE. SUR L'ENSEIGNEMENT DES MATHEMATIQUES

Un séminaire destiné à l'information et à la formation des responsables de groupes de recherche et d'expérimentation est organisé à la Faculté des Sciences.

IL EST SUSCEPTIBLE D'INTERESSER :

- les Professeurs d'Ecoles Normales
- les Inspecteurs Départementaux de l'Éducation Nationale, désirant, personnellement, participer à la recherche
- les Psychologues scolaires
- les Professeurs de toutes disciplines intéressés par ces problèmes
- les élèves I.P.E.S. de Mathématiques de dernière année les étudiants en Sciences de l'éducation, les Professeurs débutants intéressés par la recherche en pédagogie des mathématiques.

LE PROGRAMME COMPORTE 5 PARTIES :

- 1°) Mathématiques - 4 cours de 2 heures
- 2°) Psychologie - 2 ou 3
- 3°) Pédagogie - 3
- 4°) Méthodologie - 3
- 5°) Statistiques - 2.

LES CONFERENCES COMPORTENT DANS CHAQUE DISCIPLINE :

- a) un rappel des connaissances indispensables à l'intelligence des problèmes que chaque discipline doit résoudre dans le processus de recherche.
- b) la présentation des solutions proposées : axiomatique choisie, hypothèses psycho-pédagogiques proposées, procédés d'élaboration des programmes; traitement des informations, etc...
- c) la justification et l'explication de ces choix.
- d) la manière d'utiliser les instruments de travail ainsi fournis.

CES CONFERENCES AURONT POUR BUT :

- d'abord d'informer les responsables d'expérimentations d'une manière moins abrupte que par le canal d'un simple document.
- ensuite d'élaborer avec eux des orientations et des méthodes de recherche, et de'en approfondir les buts et les moyens
- d'améliorer le niveau technique des expériences en cours
- de rechercher un langage commun
- enfin de réaliser une ébauche de ce que pourrait être l'enseignement dispensé par un I.R.E.M.

Des compte rendus pourront être publiés dans les cahiers du C.R.E.M. édités par le C.R.D.P. de BORDEAUX.

PROGRAMMES INITIAUX

Ces programmes peuvent être modifiés dans le cours de l'année suivant l'évolution des discussions.

I - M A T H E M A T I Q U E S

Monsieur le Professeur COLMEZ, Directeur du Département de Mathématiques de la Faculté des Sciences de BORDEAUX

1°) - Intentions

Le programme de Mathématiques a pour objet :

Etude de l'objet de l'enseignement

a) de rappeler les fondements de la mathématique actuelle : logique, algèbre.

b) de fournir par la même occasion des voies de pénétration rapide vers les notions traditionnelles ou non, dont l'étude précoce paraît intéressante.

Etude des programmes d'enseignement

c) par l'étude de différentes constructions, de montrer la richesse et les possibilités d'adaptation de l'axiomatique moderne.

Etude des méthodes de recherche

d) de proposer les modèles mathématiques dont nous envisageons l'utilisation (et de les justifier : statistique, méthodologie) ainsi que le langage dans lequel les autres participants doivent finalement s'exprimer

Information générale

e) d'informer les participants des études mathématiques récentes susceptibles d'enrichir leur réflexion (catégories)

2°) - Programme

Ces intentions peuvent être satisfaites par la suite des sujets suivants :

a) description de la mathématique formelle théorie des ensembles.

T.P. Algorithme et Programmation

b) algèbre : symétrisation d'un monoïde
groupes, anneaux, corps.
espaces vectoriels,
topologie

T.P. construction des rationnels (cours élémentaire)

c) réels et p-adiques : définition et calculs

T.P. usage : rédaction de programmes (enseignement programmé) -
Division au C.E. - C.M.)

- d) fondement des probabilités constructions définitions - Modèles aléatoires
- e) notion de modèle et d'algorithme au sens de la physique mathématique - recherche opérationnelle -
- f) programmation algo1

II -EPISTEMOLOGIE GENETIQUE

Monsieur le Professeur WITTWER , Professeur à l'Institut d'Etudes Psychologiques et Psychosociales)

Présentation des travaux d'Epistémologie génétique de l'Ecole de GENÈVE. Idées directrices.

III -PSYCHOLOGIE DE L'APPRENTISSAGE

Monsieur DUMAS, Professeur de Psychopédagogie à l'Ecole Normale: d'Instituteurs de la Gironde de MERIGNAC.

Quelques types d'apprentissage en logique : expérience portant sur les structures opératoires concrètes

- inversion par rotation de 180°
- inclusion
- conservation et transitivité des poids
- apprentissage dans le domaine de la conservation du nombre
-

IV - PEDAGOGIE

Monsieur La BORDERIE, Directeur du C.R.D.P. de BORDEAUX, Secrétaire Général du Comité Académique pour la Recherche Pédagogique, Conseil Pédagogique du C.R.D.P.

1°) - Problèmes de communication

- Théorie de l'information
- Cybernétique
- Notion de répertoire et de référentiel
- Problèmes de méthodologie
- Relais d'information

2°) - Enseignement individuel, Enseignement collectif
Programmation et message audio-visuel

3°) - Pédagogie différée

V - METHODOLOGIE

Monsieur BROUSSEAU, instituteur, Chargé d'Etudes au C.R.D.P. de BORDEAUX

- Modèles mathématiques des actes pédagogiques, graphes méthodiques.
Matrices associées
- Graphes pondérés. Modèle d'analyse mathématique des faits pédagogiques
- Technique de réalisation du graphe méthodique : choix d'une axiomatique
- compatibilité logique et pédagogique
- utilisation d'un jeu d'hypothèses