

Revue des Instituts de Recherche sur  
l'Enseignement des Mathématiques

ISSN 1157-285X

Supplément au n° 20

Rapport du Comité  
Scientifique des Irem

mai 1995

# repères

I.R.E.M.

TOPIQUES  
éditions

---

## Directeur de Publication

---

Régine DOUADY, Directrice de l'IREM de PARIS VII,  
Présidente de l'Assemblée des Directeurs d'IREM.

---

## Comité Scientifique des Irem

---

Michèle ARTIGUE  
DIDIREM Paris VII  
IUFM de Reims

Michel HENRY  
Président du Comité Scientifique  
IREM de Besançon

Hélène AUTHIER  
IREM de Reims

Jean HOUDEBINE  
IREM de Rennes

Henri BAREIL  
IREM de Toulouse

Gérard KUNTZ  
IREM de Strasbourg

Antoine BODIN  
IREM de Besançon

Tony LEVY  
CNRS, PARIS

Régine DOUADY  
Présidente de l'ADIREM  
IREM de Paris VII

Anne Marie MARMIER  
IREM de Lille

Jean Claude DUPERRET  
IREM de Reims

Robert NOIRFALISE  
IREM de Clermont-Ferrand

Raymond DUVAL  
IREM de Strasbourg

---

## Rédacteur en Chef

---

Evelyne BARBIN

---

## Administration

---

TOPIQUES éditions, 24 rue du 26° B.C.P. 54700 PONT-À-MOUSSON

Imprimé par : Imprimerie KOEHL, 57210 MAIZIERES-LES-METZ  
Dépôt légal : 3<sup>ème</sup> trimestre 1995.

© 1995 - Topiques éditions. Supplément au Numéro 20

Droits réservés pour tous pays.

ISSN 1157-285X

Commission paritaire : 72 459.

## Vingt cinq ans après

L'histoire des Irem est riche et mouvementée. Créés au sein d'Universités dans la foulée des événements de Mai 1968 avec des moyens qui, aujourd'hui, semblent considérables, ces Instituts inauguraient un nouvel espace pour la formation des enseignants de mathématiques. Cette formation appelait une réflexion en profondeur et le développement de recherches sur l'enseignement des mathématiques à un niveau intégrant et dépassant l'innovation pédagogique. Dans cette perspective, des mathématiciens prestigieux<sup>1</sup> ont porté les Irem sur les fonts baptismaux et les ont accompagnés tout au long de leurs 25 années d'existence : l'ancrage des Irem dans les départements de mathématiques de leurs universités est ancien et fondamental.

A la fin des années 70, une première vague de réduction de crédits, notamment la suppression progressive des heures de décharges de service pour les enseignants désirant suivre leurs formations, avait amené les Irem à resserrer leurs liens et à réagir. On se souvient peut-être du petit livre noir : *"on achève bien les Irem"* rappelant le titre d'un film à l'affiche à l'époque.

La création des MAFPEN en 1982 a permis d'intégrer les Irem dans un dispositif glo-

bal de la formation continue des enseignants des premier et second degrés. Les Irem durent composer avec d'autres disciplines pour la répartition des moyens, mais trouvèrent un cadre stimulant pour développer leurs actions. Ainsi, les activités des Irem se sont diversifiées sur différents plans : travaux pour la classe, réflexions sur les contenus enseignés, recherches théoriques, études d'épistémologie apportant la perspective historique nécessaire à l'enseignement des mathématiques. Ces études et recherches conduisirent à une production massive de documents qui devaient être mieux identifiés et rendus plus accessibles.

Un débat s'ouvrait, qui n'est pas clos aujourd'hui, sur le statut des publications des Irem. Pour clarifier ce débat, l'Adirem<sup>2</sup> s'est alors dotée d'un Conseil Scientifique chargé d'évaluer les productions du réseau. Son rapport, rendu en Octobre 1985, avançait une classification des travaux des Irem permettant de les valoriser. Le Conseil faisait de nombreuses recommandations quant à leur lisibilité ; il soulignait l'importance du fonctionnement en réseau, et montrait la nécessité de publications nationales, dont la rigueur et la pertinence pouvaient être garanties par les Commissions nationales, dites inter-Irem, concernées.

(1) On n'ose pas les citer ici, de peur d'en oublier, mais leurs noms sont inscrits dans la mémoire des Irem.

(2) Adirem : Assemblée des Directeurs d'Irem, organe de pilotage du réseau.

L'évaluation du Conseil Scientifique a aussi conduit à la mise en chantier d'une nouvelle revue à comité de lecture, dans un créneau non occupé par d'autres périodiques : publication d'articles étoffés, reflétant la richesse et la grande diversité des travaux des Irem, à l'usage autant pratique que culturel des enseignants de mathématiques et des formateurs d'enseignants. Revue professionnelle à grande diffusion, Repères-Irem est née en Octobre 1990.

Avec la création de nouveaux Irem et de nouvelles Commissions, l'extension du réseau fit apparaître de nouvelles missions, présentées dans un document de l'Adirem de 1988. En outre, le développement d'une pratique plus contractuelle dans les relations avec les Directions Ministérielles, rendait le pilotage du réseau de plus en plus complexe. Pour l'aider dans ses choix de politique scientifique, l'Adirem a dû se doter d'un organe permanent de réflexions et de propositions : le Comité Scientifique des Irem a été créé en Mars 1992.

Les moyens des MAFPEN allant en diminuant<sup>3</sup>, l'équilibre entre les heures de formation de type stages académiques et le temps de travail dédié aux études sur commandes, se déplaçait sensiblement pour mieux répondre à l'attente des Directions ministérielles : DLC et DE<sup>4</sup>. Ainsi, les Irem et les Commissions inter-Irem ont dû orienter plus massivement leurs travaux vers des thèmes entrant dans le cadre de priorités nationales définies par ces Directions.

La délimitation d'une partie des recherches dans le cadre de projets négociés peut-être stimulante pour les Irem. Elle les contraint à mieux définir et organiser leurs activités scienti-

fiques. Mais elle présente aussi le danger de restreindre et appauvrir les études et recherches à long terme, au profit de résultats plus immédiats. De nouveaux équilibres devront être trouvés, alors que la formation continue cherche un nouveau souffle.

Le public des Irem a aussi changé. Beaucoup de jeunes enseignants ont été recrutés ces dernières années, particulièrement en mathématiques. Certains ont été sensibilisés par des contacts indirects avec les Irem qui contribuent dans les faits aux formations délivrées par les IUFM.

Dans le même temps, de nouveaux responsables ont été nommés à tous les niveaux : Chefs d'Établissements, Inspecteurs Pédagogiques, Directeurs d'IUFM, Chefs de MAFPEN, Présidents d'Universités, experts et collaborateurs des Directions Ministérielles.

Dans ce contexte, il a semblé opportun à l'Adirem et au Comité Scientifique de montrer à leurs partenaires la dynamique et la diversité du réseau des Irem, lequel, en 25 ans, est devenu une référence pour tous ceux qui, en France et à l'étranger, travaillent à l'amélioration de l'enseignement des mathématiques.

C'est l'objet de cette modeste brochure qui, dans un volume limité, propose une présentation des missions des Irem et de leurs travaux.

Le Comité Scientifique souhaite que le lecteur, intrigué ou intéressé, veuille en savoir plus, interpelle son Irem voisin ou l'Adirem, et propose éventuellement de joindre ses compétences aux réflexions, études et recherches, publications et formations du réseau.

Michel HENRY

Président du Comité Scientifique des Irem

(3) La pression budgétaire de ces dernières années sur les moyens de formation dans le second degré semble menacer les ressources en subventions et en heures des Irem et des Commissions. L'inquiétude demeure, malgré les apaisements de la Direction des Lycées et Collèges. La Direction Générale de l'Enseignement Supérieur, quant à elle, reconduit sa subvention de base. La participation des universitaires à l'animation

des Irem s'est sensiblement maintenue.

(4) DLC : Direction des Lycées et Collèges. DE : Direction des Écoles. Ces deux Directions apportent l'essentiel des moyens nécessaires au fonctionnement des Commissions inter-Irem et un complément non négligeable en heures de travail pour l'ensemble des Irem.

---

## LE RESEAU DES IREM

---

Rapport du Comité  
Scientifique des Irem

---

### PREMIERE PARTIE : Missions, travaux, fonctionnement.

---

Les Irem, *Instituts de Recherches sur l'Enseignement des Mathématiques*, ont été créés à partir de 1969, avec les missions suivantes :

- mener des recherches sur l'enseignement des mathématiques.
- contribuer à la formation initiale et continue des enseignants.
- élaborer et diffuser des documents pour les enseignants et les formateurs.

Il y a vingt-six Irem en France, dont un aux Antilles-Guyanne.

Les Irem présentent deux originalités.

La première est de faire collaborer, pour ces différentes missions, des enseignants de tous les niveaux : Universités, Lycées, Lycées Professionnels, Collèges, Ecoles.

La seconde est leur fonctionnement en réseau. Cela permet d'assurer entre eux une circulation constante de l'information. La mise en place progressive de *commissions nationales* (il y a aujourd'hui 14 commissions Inter-Irem) a permis le développement et la diffusion de leurs travaux.

Depuis leur création, l'activité des Irem dans ces différentes missions a beaucoup évolué.

Pour accompagner la réforme des programmes de mathématiques appelée « réforme des mathématiques modernes », la recherche et la formation ont d'abord été commandées par la double nécessité du « recyclage » (apport de compléments mathématiques aux enseignants du premier et du second degré) et de l'innovation (étude et conduite des enseignements en classe). Les Irem sont alors apparus comme les

lieux où les difficultés sérieuses entraînées par la réforme amorcée en 1967 ont pu être décelées et analysées. Beaucoup d'animateurs des différents niveaux d'enseignement y ont pris conscience de l'urgence d'une étude approfondie et scientifique des phénomènes d'apprentissage et des situations d'enseignement. Les Irem ont ainsi contribué par leurs réflexions et leurs expérimentations aux évolutions ultérieures des programmes : des animateurs ont participé à des commissions de réflexions comme la COPREM (*Commission permanente de réflexion sur l'enseignement des mathématiques*, créée en 1982) ou le GREM (*Groupe de réflexion sur l'enseignement des mathématiques*, qui a pris sa succession jusqu'en 1986) ou ensuite au *Conseil National des Programmes*.

Du point de vue institutionnel, un Irem est un service d'une Université, en relation avec le département de mathématiques de cette Université. Il entretient aussi des relations suivies avec les services rectoraux (MAFPEN) et l'Inspection de Mathématiques.

L'activité des Irem est coordonnée par l'*Assemblée des Directeurs d'Irem* (Adirem), aidée depuis 1992 par un *Comité Scientifique*.

Chaque Irem est dirigé par un enseignant-chercheur de l'université de rattachement ; il est administré par un Conseil d'Administration comprenant des animateurs de l'institut et des représentants des différents organismes avec lesquels l'Irem collabore.

Les animateurs d'un Irem sont des enseignants de mathématiques de tous niveaux. Des collègues d'autres disciplines collaborent plus ponctuellement à leurs travaux.

En poste dans un établissement scolaire, un animateur bénéficie le plus souvent de

quelques heures hebdomadaires de décharge de service ou supplémentaires pour travailler à l'Irem, sur des moyens attribués par la MAFPEN (Rectorat), le Ministère de l'Éducation Nationale (DLC ou DE) ou l'INRP.

Pour les personnels de l'Enseignement Supérieur, les moyens horaires de travail proviennent de postes de Maître de Conférences créés spécifiquement pour l'Irem ou mis à sa disposition.

Des emplois de personnels administratifs ou techniques ont été créés dans les universités concernées, pour les mettre à la disposition de l'Irem. De plus, chaque année, sur proposition de l'Adirem, la Direction Générale de l'Enseignement Supérieur répartit entre les Irem une subvention de fonctionnement.

Par son statut universitaire, chaque Irem dispose d'une grande autonomie et fonctionne selon des modalités propres. Les Irem sont des lieux de rencontre et de formation d'équipes. La structure en réseau au niveau national offre des possibilités d'échanges et de coopération entre équipes, et de publication de synthèses.

L'activité d'un Irem se développe principalement dans des groupes de travail constitués autour de thèmes, d'un niveau de cycle ou encore par rattachement à des secteurs de recherches en développement comme la didactique des mathématiques, l'épistémologie et l'histoire des mathématiques, l'utilisation des nouvelles technologies. Certains de ces groupes fonctionnent comme des laboratoires universitaires et contribuent au développement scientifique dans leur domaine. Ces travaux de groupes débouchent sur la production d'articles et de brochures, et sont constitutifs des contenus de stages de formation continue

proposés par l'Irem généralement dans le cadre du plan de formation de la MAFPEN. Au fil des ans, l'accumulation de ces brochures présente une quantité impressionnante de travaux de toutes sortes, publiés et diffusés dans les académies. En 1984, l'Adirem s'est dotée temporairement d'un Conseil Scientifique pour évaluer les divers travaux des Irem. Le rapport de ce Conseil Scientifique, publié en 1985, est un document important qui met en valeur la spécificité des recherches des Irem.

Après cette première vue d'ensemble, nous pouvons présenter les travaux qui se développent dans le cadre de chacune des missions de nos instituts.

### 1 — Etudes et recherches sur l'enseignement des mathématiques.

La diversité du travail des vingt-six Irem et de leurs quatorze commissions Inter-Irem amène à des travaux de forme, de contenus et d'objectifs très variés. Ces études et recherches conduisent notamment à :

- des documents d'aide à l'enseignement, élaborations de séquences, comptes rendus d'expérimentations, réflexions sur les programmes et les progressions,
- des études ou monographies sur des sujets mathématiques en vue de leur enseignement,
- des outils pour la classe (manuels, logiciels, documents audiovisuels...) et pour la formation des enseignants et leur documentation,
- des recherches en histoire et épistémologie des mathématiques,
- des contributions aux recherches en didac-

tique des mathématiques, en liaison avec des laboratoires universitaires.

Ces travaux sont les fruits d'activités d'équipes rassemblant des professionnels de la recherche et des enseignants de «terrain». Ils se développent globalement selon trois directions :

#### a) *L'enseignement des mathématiques.*

Les formes et les contenus de l'enseignement des mathématiques sont en évolution constante, avec des ruptures et des continuités.

Les pratiques traditionnelles dans l'enseignement des mathématiques, s'inspirant du schéma caricatural : définition - théorème - démonstration - applications, entrent aujourd'hui en conflit avec les attentes des élèves. L'enseignement de la géométrie est un exemple typique où l'on fait aujourd'hui davantage appel à l'autonomie et à l'activité des élèves, ce qui pose des problèmes spécifiques et complexes du point de vue didactique.

Ces problèmes sont analysés dans le cadre d'expérimentations en classe, dans les collèges et les Lycées.

Ces travaux permettent aux professeurs de mathématiques de disposer d'une source documentaire originale, adaptable à une grande diversité de situations d'enseignement et d'activités pour leurs élèves. C'est ainsi que la mise en place à partir de 1986 de nouveaux programmes pour les collèges a été accompagnée de la publication des travaux des «Suivis Scientifiques» des Irem, qui ont été utilisés par près de la moitié des enseignants de collège.

Les changements de programmes dans les lycées sont accompagnés de productions analogues.

Les études qui en résultent servent de base à des recherches plus poussées débouchant sur des propositions d'adaptation des programmes ou des méthodes d'enseignement que diverses instances recueillent et exploitent, directement ou indirectement.

#### b) *L'épistémologie et l'histoire des mathématiques*

Les travaux dans ces domaines ont pour but de déterminer les conditions dans lesquelles les connaissances mathématiques se sont élaborées.

Ces travaux engendrent de nombreux thèmes d'activités mathématiques qui rencontrent un grand succès auprès des enseignants. Ils montrent l'importance de donner à l'enseignement des mathématiques une perspective historique, autant pour les professeurs qui découvrent la dynamique de leur discipline, que pour les élèves auxquels ils apportent des points de repères et des éléments de compréhension et de motivation.

L'épistémologie apporte également des connaissances non négligeables pour comprendre certaines difficultés des élèves par l'étude des obstacles apparus dans la construction de certains concepts ou de certaines théories.

La publication de plusieurs ouvrages et manuels à l'usage des enseignants atteste de la vitalité de ce secteur de travail des Irem.

#### c) *La didactique des mathématiques*

Les études des phénomènes d'enseignement des mathématiques, des relations enseignement-apprentissage et des situations de classes se sont développées depuis une vingtaine d'années. Les recherches en didactique ont pu se nourrir des nombreuses expériences réalisées dans les Irem, des questions apportées par leurs animateurs ou par les professeurs en stages. La spécificité du travail des Irem, leur statut particulier, a largement contribué au développement de ces recherches et de nombreux doctorats ont été élaborés dans l'environnement Irem.

## 2 — Formation

Les liens entre recherche et formation sont très étroits. Ces liens ne se sont pas imposés spontanément. Après avoir constaté l'échec de certaines pratiques dites de "recyclage", fondées sur l'idée que la formation des enseignants repose sur la transmission de savoir faire déjà maîtrisés par des formateurs chevronnés, on a compris que les questions qui préoccupent les enseignants n'ont jamais de réponses toutes faites : il faut continuellement élaborer les contenus de formation, aussi bien mathématiques que didactiques ou épistémologiques.

Ainsi, former consiste notamment à contribuer à l'évolution des représentations des enseignants. Cela suppose l'implication des intéressés eux-mêmes au projet de formation, leur accès aux études et recherches que ce projet suppose, ce qui ne se fait pas sans un investissement important de ceux qui se forment. Cela ne signifie pas que toute forma-

tion doit nécessairement découler d'une recherche, mais plutôt que la recherche est un élément essentiel dans la dynamique de la formation.

Les Irem attachent donc de l'importance à cette démarche de formation par la recherche. Les groupes de travail des Irem bénéficient d'un statut leur permettant d'avoir cette double activité de recherche et de formation, chacune nourrissant l'autre. La difficulté des questions soulevées, la nature même des démarches et des travaux à effectuer pour tenter d'y répondre (respect de protocoles lors de la mise en œuvre de séquences expérimentales, analyse de résultats, enquêtes,...) font qu'une longue période de temps est nécessaire pour réaliser ce lien recherche-formation. Des actions de formation ponctuelle, peu coûteuses en heures, ne permettent pas de répondre réellement aux besoins de la formation, dans la perspective d'amélioration en profondeur de l'enseignement, qui est celle des Irem.

#### a) *La formation initiale et diplômante*

Avec une certaine diversité et compte tenu des situations locales, les Irem contribuent à l'élaboration des programmes et cursus universitaires formant les enseignants de mathématiques. Dans certaines universités, ils participent aux enseignements pré-professionnels en licence ou maîtrise abordant les problèmes posés par l'enseignement des mathématiques et présentant quelques notions de base de didactique, d'histoire et d'épistémologie. Ils organisent des stages d'observation de classes de mathématiques dans le second degré pour les étudiants en second cycle universitaire. Ils

interviennent dans la préparation du CAPES et dans la formation des stagiaires des IUFM.

On peut d'ailleurs souligner la grande implication des animateurs des Irem dans la mise en place des IUFM. Les animateurs Irem font bénéficier les stagiaires de deuxième année de leurs compétences (initiation à une démarche de recherche et de rédaction lors de la préparation de leur mémoire professionnel).

Des Irem interviennent dans les préparations aux concours internes (PLP 2, CAPES, agrégation), et dans les enseignements qui y conduisent (en DEUG, Licence ou Maîtrise). Le rôle des Irem est là encore spécifique : pour des enseignants en exercice, il s'agit de remise à niveau sur la base d'acquis professionnels, de préparations d'épreuves de nature didactique ou culturelle, d'observations et d'analyses de situations de classes comme moyens de formation. Certains Irem participent à la formation des moniteurs.

#### b) *La formation continue*

La formation continue est une des missions essentielles assignée aux Irem dès leur création. En 1982, les MAFPEN ont été créées avec pour objectif de développer la formation continue dans toutes les disciplines et tous les secteurs de l'enseignement. L'expérience acquise par les Irem a pu alors servir de référence.

Les Irem ont donc eu les MAFPEN pour interlocuteur privilégié pour négocier leurs propositions de stages, préciser leurs objectifs, éva-

luer les contraintes de durée et d'effectifs, et finalement pour déterminer les moyens affectés à leur préparation et leur animation.

Ces stages peuvent être des stages de contenu (rafraîchissement de connaissances ou approfondissement, par exemple en statistiques et probabilités, géométrie ...) ou des stages portant sur l'enseignement des mathématiques et sa gestion (stages de didactique, d'histoire et épistémologie, analyses des programmes, pratiques pluridisciplinaires, stages d'établissements accompagnant certains projets).

Les stages académiques sont relayés par différentes initiatives nationales que la structure en réseau des Irem permet. Les colloques des commissions inter-Irem rassemblent chaque année entre 500 et 800 personnes en quatre ou cinq lieux différents, à un rythme d'un colloque par grande commission tous les deux ou trois ans. Ces colloques, d'une durée de trois jours en général, sont l'occasion de rencontres entre les animateurs des Irem et des enseignants de tous les cycles de toutes les académies autour d'un thème d'actualité.

Ainsi, avec les journées de l'APMEP (Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public) auxquelles les Irem participent activement, se renouvellent continuellement l'information et la formation des enseignants de mathématiques. Ces rencontres participent à l'entretien de liens qui donnent le sentiment d'appartenir à une communauté vivante, dont l'existence est, en France, manifeste et enviée.

Enfin les Irem proposent chaque année, au Plan National de Formation, des Universités ou des Écoles d'été. D'une durée d'une à deux semaines de travail intensif, elles per-

mettent à leurs participants d'approfondir un thème lié à l'enseignement des mathématiques. Les interventions de chercheurs universitaires et la présentation des travaux des Irem, permettent aux stagiaires de suivre l'avancée des réflexions de fond et de bénéficier de cours de synthèse sur des questions d'enseignement ou de culture mathématique, publiés ensuite dans des actes largement diffusés.

Par ces différentes actions de formation, les Irem interviennent non seulement en direction des professeurs de lycées et collèges, mais aussi dans des actions de formation des instituteurs et des Inspecteurs de l'Éducation Nationale. Dans des cas limités, des Irem sont sollicités pour intervenir dans la formation des jeunes enseignants-chercheurs des universités.

On ne peut clore cette présentation des actions de formation des Irem sans souligner leur rôle dans la formation de cadres mathématiciens de l'Éducation Nationale, Formateurs des IUFM, Directeurs d'IUFM, Chefs de MAFPEN, Inspecteurs Généraux, collaborateurs et responsables de Directions Ministérielles, où le nombre d'anciens animateurs ou directeurs des Irem est significatif.

Cependant, on observe dans la dernière période une lente dégradation des moyens et des conditions de fonctionnement de la formation continue, qui a abouti à des stages de formation de plus en plus courts (quelques jours au plus) et de moins en moins nombreux.

Cette évolution n'est pas spécifique aux mathématiques. L'effort important consenti dans les années 80 pour adapter l'enseignement secondaire à la masse grandissante des

enfants qui pouvaient en bénéficier, a pu trouver une cohérence grâce à l'implication en profondeur des parties prenantes de la formation continue. Les Irem se sont résolument engagés dans cette mobilisation. Il serait dommage que les restrictions opérées actuellement sur les moyens de formation, rendent caduc tout le travail investi, alors que les évolutions souhaitables des pratiques enseignantes n'ont pas achevé leur mutation. Parmi les raisons du dysfonctionnement actuel de l'enseignement secondaire, les travaux des Irem mettent en évidence le retard de cette adaptation de l'école aux changements sociologiques et culturels contemporains.

### 3 — Elaboration et diffusion de documents.

Les Irem mettent à la disposition des enseignants leurs travaux d'études et de recherches par l'édition de documents : publications à vocation académique, revues et brochures à diffusion nationale, ouvrages des commissions inter-Irem, numéros de la revue Repères-Irem.

Dans les publications d'origine académique, on trouve par exemple :

- les documents photocopiés issus des stages préparés par les groupes de l'Irem,
- un bulletin périodique de liaison entre l'Irem et les établissements et enseignants de l'académie.
- des brochures de synthèse, fruit des travaux des groupes, centrées sur des questions d'enseignement des mathématiques. Par exemple : «études sur la démonstration» ou «enseignement des probabilités» ou des «recueils d'acti-

vités pour le lycée» ou des «annales commentées d'examens»... La variété de ces publications est grande et leur recensement périodique, tous les trois ou quatre ans, tient un volume entier.

Certains Irem assurent la publication de périodiques à diffusion nationale, comme "petit X" et "grand N" à Grenoble ou "les cahiers de Didirem", les "documents pour la formation" et "Mnémosyne" à Paris VII, ou "les annales de Didactique et de Sciences Cognitives" à Strasbourg. D'autres sont édités en collaboration avec l'APMEP, comme "l'Ouvert" à Strasbourg, le "Plot" à Orléans ou la collection "EVAPM" à Besançon.

Progressivement, les Irem ont donné plus d'importance aux productions des commissions Inter-Irem, inédites ou reprenant les meilleures pages des publications locales. Leurs bulletins de liaison se sont alors transformés en ouvrages diffusés nationalement par les Irem, comme la série des «Suivis Scientifiques» ou «Des chiffres et des lettres» pour les collèges, les «Activités en seconde» ou «Idées modules» pour les lycées, ou dans le circuit commercial, comme «Mathématiques au fil des âges» ou les «histoires de problèmes» ou les «histoires d'algorithmes». On trouvera en annexe la liste des publications Inter-Irem récentes.

Pour donner une certaine homogénéité aux publications Inter-Irem et pour garantir leur qualité scientifique, l'Adirem a défini un cahier de charges. Il comporte notamment la mise en place d'un comité de lecture, le suivi du travail par le Comité Scientifique et la planification des délais de production. Les actes des colloques Inter-Irem entrent dans cette catégorie. Citons parmi les plus récentes :

«L'histoire de la démonstration», «La Géométrie», «L'enseignement de la statistique en classes de techniciens supérieurs» ...

La création en 1990 de la revue nationale des Irem, «Repères-Irem», répondait à une attente ancienne. Le pari de faire vivre une revue trimestrielle de 128 pages avec des articles essentiellement issus des Irem, écrits au niveau d'exigences d'une revue internationale, semble gagné. La revue est distribuée à plus de 2000 abonnés et vendue au numéro par les Irem. Pour gagner la confiance des lecteurs, l'Adirem a mis en place un comité de rédaction permanent de douze personnes qui assurent la relecture exigeante de chaque article proposé. Les équilibres entre les thèmes traités et leur variété, la dimension des articles, leur caractère étoffé et leurs bibliographies font de la collection de "Repères-Irem" un outil original pour la formation initiale et continue comme pour le développement des recherches sur l'enseignement des mathématiques.

#### 4 — Rayonnement des Irem et aide au développement

Au plan académique, les Irem participent à la mise en place ou au suivi de PAE, d'aides aux projets d'établissements, réalisent des expositions, organisent ou collaborent à des concours et des rallyes mathématiques, participent à la création et au développement de didacticiels et imagiciels et, plus généralement, publient des documents d'aide à l'enseignement utilisant notamment les nouvelles technologies.

Mais la structure en réseau des Irem permet de répondre à des demandes nationales

sortant du cadre limité des formations académiques. C'est notamment le cas de la participation aux études nationales, de l'organisation de colloques nationaux, d'écoles d'été, de congrès...

Les quatorze commissions Inter-Irem jouent à ce niveau un rôle déterminant. Elles permettent d'extraire des multiples travaux, études et recherches, les documents essentiels. Elles leur donnent une diffusion nationale au sein du réseau des Irem, dans les CRDP ou par l'édition commerciale sous forme d'ouvrages, manuels ou logiciels dont les auteurs trouvent au sein des Irem et des commissions des lieux d'inspirations et de débats.

Les instances consultatives ou de décisions, comme les Directions ministérielles, l'Inspection Générale, les groupes de travail institutionnels ou les missions successives diverses (COPREM, GREM, GTD maths...) ont eu ainsi à leur disposition des éléments de réflexion issus de nombreux travaux, élaborés dans le cadre d'une investigation scientifique, de la contribution à la préparation des programmes et leur mise en œuvre (Suivis Scientifiques), aux études menées à la demande de Directions du Ministère de l'Éducation Nationale.

Enfin les colloques des commissions Inter-Irem, ouverts aux enseignants de tous ordres, sont des lieux où chercheurs et formateurs peuvent faire état de leurs avancées et confronter leurs points de vue. Les actes de ces colloques permettent de suivre les développements contemporains des travaux sur l'enseignement des mathématiques.

L'activité nationale des Irem permet au réseau d'être présent sur la scène internationale.

Ainsi les Irem établissent de nombreux contacts avec des institutions analogues à l'étranger, sous forme de missions d'études, d'invitations à des stages de formation, de cours dans des établissements de formation d'enseignants, d'élaboration de cursus de formation, de participation aux évaluations internationales.

Le réseau Irem participe activement aux congrès internationaux (ICME, PME, HPM,...)<sup>(1)</sup> sur l'enseignement des mathématiques, par des publications spéciales et des présentations de travaux ou l'animation de certains groupes de travail.

Des Irem organisent ou participent à des stages de formation dans le cadre de la coopération, en France ou dans d'autres pays, notamment en Afrique. Parmi les activités internationales, citons sans exhaustivité :

— La collaboration avec des institutions étrangères. Notamment dans le cadre de conventions comme avec le Brésil ou le Vietnam. Un Irem participe à des travaux effectués dans le cadre du New Standard Project des États-Unis et dans le cadre de l'International Benchmarking (Recherches effectuées dans le but de renouveler complètement l'enseignement des Mathématiques aux USA)

— Les missions de formation des enseignants et des cadres de l'enseignement dans de nombreux pays étrangers : Russie, Égypte, Maroc, Sénégal, Mauritanie....

— La participation aux études internationales comme la Troisième Étude Internationale sur l'Enseignement des Mathématiques et des Sciences ou l'étude ICMI<sup>(1)</sup> sur l'enseignement de la géométrie au 21ème siècle, et à d'autres travaux de l'OCDE et de l'UNESCO.

(1) ICME : International Congress on Mathematical Education.  
PME : Psychology of Mathematics Education.  
HPM : History and Pedagogy of Mathematics.  
ICMI : International Commission on Mathematical Instruction

— L'accueil au sein des Irem des chercheurs et inspecteurs étrangers qui viennent s'informer sur l'enseignement des mathématiques dans notre pays...

Les Irem, comme organismes de formation et de recherche sur l'enseignement des mathématiques, sont connus en dehors des circuits de l'Éducation Nationale. Cela se traduit de différentes manières : utilisation des documents Irem, demandes de formations spécifiques, contrats de recherche. A titre illustratif, parmi de nombreuses réalisations, citons les actions de ce type engagées par un Irem (celui de Rennes) au cours de ces dernières années :

— Des contrats de recherche ont été passés en 1987 avec le Service Central de Formation d'EDF/GDF sur la conception d'un logiciel pour l'apprentissage de la proportionnalité.

— En 1988 intervient un accord avec la Direction à la Formation Professionnelle pour la conception d'un produit multimédia de remise à niveau en mathématiques par la résolution de problèmes pour les publics de bas niveau de qualification (d'autres organismes ont participé activement à ce contrat comme l'École Nationale de la Santé Publique et l'Institut National de Promotion Agricole, un contrat complémentaire a été passé avec l'Agence Nationale de Valorisation de la Recherche).

— Des formations ont été organisées de 1990 à 1992 pour la Délégation Régionale à la Formation Professionnelle de Bretagne pour des formateurs de publics de bas niveau de qualification, et en particulier ceux qui sont chargés de l'illétrisme, ainsi que de 1989 à 1992 pour les formateurs en mathématiques des Centres de Formation d'Apprentis de la Région Bretagne.

— En 1994 l'Irem a passé un contrat avec le Centre National d'Enseignement à Distance pour la réalisation d'un produit multimédia sur la proportionnalité.

Cette dimension nationale et internationale des activités Irem est rendue possible par l'ancrage des Irem dans la communauté universitaire. Ce fait essentiel nous conduit à revenir sur la position institutionnelle des Irem pour évoquer sous la forme d'un organigramme les relations du réseau avec ses partenaires.

### 5 — Le réseau des Irem et son implantation universitaire

Pour les études et recherches sur l'enseignement des mathématiques, le cadre de travail qui s'impose est celui de l'Université.

En effet, compte tenu de la nature des objets d'étude, les équipes de recherche doivent comprendre des chercheurs et des enseignants issus de tous les niveaux du système éducatif.

De plus ces recherches supposent de s'inscrire dans la durée ainsi qu'une certaine stabilité dans les orientations des problématiques. Les évolutions du système éducatif et des pratiques des enseignants ne peuvent être analysées dans la précipitation de commandes ou de contrats à court terme. Les Irem doivent pouvoir situer leurs études dans ce temps long dont jouit la recherche universitaire.

Le fonctionnement des services ou laboratoires universitaires relève de modalités différentes de celles des structures des autres ordres d'enseignement. Par exemple, le recrutement des chercheurs par leurs pairs pour la constitution d'équipes de recherche en est une disposition essentielle. La gestion des moyens et la définition des objectifs de travail par les enseignants-chercheurs eux-mêmes (dans

le cadre des règles administratives nécessaires) est une deuxième condition fondamentale. Ainsi peut se développer une dynamique propre à mobiliser les énergies sans lesquelles les recherches ne peuvent aboutir. Les Irem, dans les structures universitaires, bénéficient de ces principes pour leur fonctionnement.

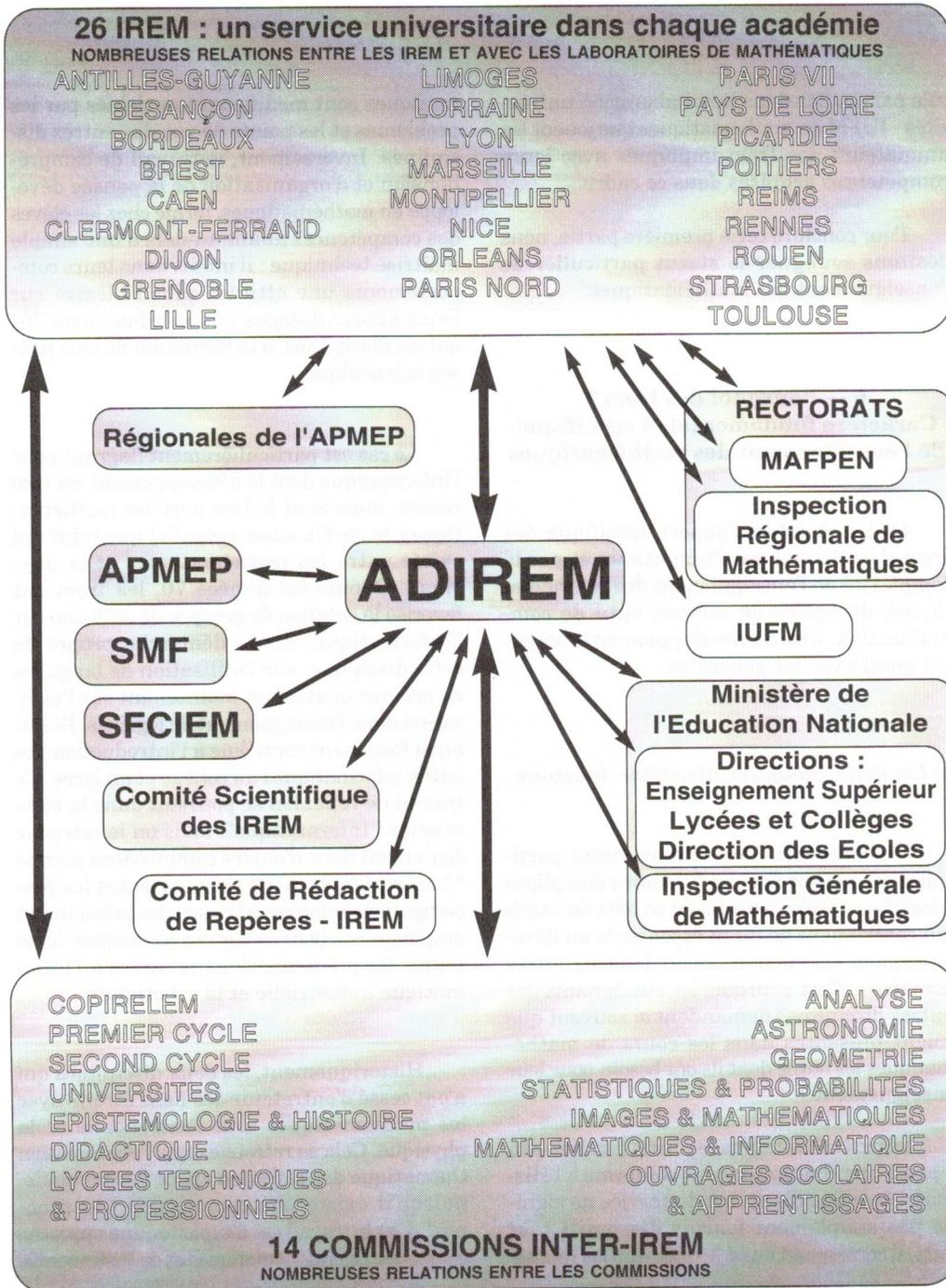
Enfin l'environnement intellectuel et logistique qu'apportent les Universités est irremplaçable.

Cette position des Irem, services internes aux Universités, explique pour une large part l'étendue des travaux qui en émanent, ainsi que l'avancée certaine en France des connaissances sur l'enseignement des mathématiques, qui place notre pays en position de référence au sein de la communauté internationale des spécialistes de cette discipline.

Au sein de son Université, chaque Irem jouit d'un statut de service commun ou de composante d'un service commun de formation des maîtres. Chaque Irem est donc entièrement responsable de la gestion de son budget de fonctionnement, attribué spécifiquement par la DGES sur proposition de l'Adirem. Cette autonomie financière permet de prendre des décisions rapides et adaptées à ses activités éditoriales : déplacements à des séminaires et colloques nationaux, lancement de publications, renouvellement de matériels informatiques, de reprographie et d'édition.

L'organigramme ci-contre montre la complexité du réseau des Irem et des liens qu'il entretient avec différents partenaires. Entre les liens organiques avec les universités que l'on vient de présenter et les liens de collaboration avec les MAFPEN pour la formation continue, évoqués plus haut, il y aurait à développer le

# Le RESEAU des IREM



rôle particulier dans la collaboration universités - IUFM en mathématiques que jouent les animateurs des Irem impliqués avec leurs compétences acquises dans ce cadre...

Pour conclure cette première partie, nous désirons souligner le statut particulier de l'enseignement des mathématiques.

### 6 — Pourquoi des Irem ? Caractère fondamental et spécifique de l'enseignement des mathématiques

La longévité et l'apport spécifique des Irem s'expliquent par l'importance et par la complexité de l'enseignement des mathématiques, discipline de service, outil de communication, lieu de développement d'activités intellectuelles générales.

#### a) *Les mathématiques, discipline de service*

Les mathématiques ont un statut particulier par rapport à toutes les autres disciplines scientifiques. Elles fournissent en effet des outils qui contribuent de façon essentielle au développement des connaissances dans les autres domaines. C'est pourquoi les enseignants des autres disciplines demandent si souvent que soient présentés dans les cours de mathématiques les outils dont ils ont besoin pour leur enseignement.

Le travail fait dans les Irem conduit peu à peu à une conception plus conforme à l'Histoire : être une discipline de service ne signifie pas simplement fournir des outils tout faits, il correspond aussi à l'idée que les mathé-

matiques sont modifiées et enrichies par les problèmes et les points de vue des autres disciplines. Inversement, le travail de compréhension et d'organisation de la pensée développé en mathématiques, forme chez les élèves des compétences allant au-delà d'une simple maîtrise technique : il induit dans leurs comportements une attitude plus réflexive sur leurs apprentissages et contribue, avec les autres disciplines, à la formation de leur pensée scientifique.

Le cas est particulièrement flagrant pour l'informatique dont le développement est très récent, mais dont le lien avec les mathématiques se révèle aussi essentiel que celui qui existe entre les mathématiques et la physique. Depuis les années 70, les Irem ont favorisé la création de groupes de réflexion sur l'informatique, sur la démarche propre de cette discipline, sur l'utilisation de langages de programmation, et maintenant sur l'utilisation dans l'enseignement de logiciels. Ils ont ainsi fortement contribué à l'introduction des outils informatiques au collège et au lycée. Ce travail de réflexion se poursuit dans la commission "Informatique", mais on le retrouve également dans d'autres commissions comme "Analyse" (avec par exemple toutes les préoccupations relatives à l'usage des calculatrices graphiques ou non) ou "Lycées techniques" (avec toutes les préoccupations relatives à l'informatique industrielle et la robotique).

Historiquement, les deux disciplines qui n'ont cessé d'entretenir des liens étroits avec les mathématiques sont l'astronomie et la physique. Cela se retrouve dans l'organisation thématique des réflexions pour l'astronomie, puisqu'il existe une commission "Astronomie" dont le travail est d'exploiter une approche conjuguée des mathématiques et de l'astronomie.

On peut regretter que cela soit actuellement moins visible pour la physique, alors que l'utilité immédiate pour l'enseignement est très évidente. Pourtant, pendant les premières années des Irem, de nombreuses collaborations ont eu lieu, sans pour autant que se crée une commission spécifique. Cela s'explique par le développement d'une didactique de la physique et en partie par le fait que ces problèmes concernent l'enseignement au lycée.

Pour des raisons de conjoncture et de moyens ce travail de recherche avec les autres disciplines n'est pas encore mené dans toutes les directions souhaitables. Ainsi il a fallu attendre 1990 pour que se crée une commission qui consacre toute son énergie aux problèmes spécifiques posés par l'enseignement des statistiques et des probabilités. Le lien avec les disciplines de sciences sociales et de sciences humaines devra être développé. Certaines initiatives ont déjà été prises pour la géographie dans certains Irem.

#### b) *Les mathématiques, outil de communication*

Il peut paraître surprenant de voir se développer depuis quelques années une réflexion sur les liens entre les mathématiques et la discipline qui lui est souvent opposée et qui paraît la plus étrangère à son influence, le français. Sans doute est-ce parce qu'il devient de plus en plus clair que les mathématiques font partie des outils modernes de communication. Ce sont les questions relatives à l'enseignement des mathématiques d'abord au niveau du Collège, puis à celui du Lycée qui ont imposé ce type de réflexion.

Par delà les difficultés souvent constatées relatives à la maîtrise de la langue, il y a un problème plus structurel concernant l'apprentissage des différentes formes de raisonnement

(y compris de l'argumentation qui ne peut pas être envisagée seulement sous son aspect rhétorique) ainsi que ceux relatifs à la formulation (dans les définitions et dans l'expression pour les explications ou pour les descriptions de démarches).

De la même manière, il y a des liens entre la construction par l'élève d'une représentation à partir d'un énoncé de problème et à partir d'un texte littéraire ou d'un texte d'une autre discipline scientifique. Il ne s'agit pas là, bien sûr, de recherches concernant des contenus de connaissances mais des compétences d'activité intellectuelle essentielles non seulement en mathématiques, mais également dans les autres disciplines. Ce travail de réflexion s'effectue de façon transversale à certaines commissions.

#### c) *Les Irem et les problèmes généraux de l'enseignement*

Les enseignants de mathématiques sont confrontés, comme tous les enseignants, à des problèmes généraux comme l'évaluation, la gestion de classes hétérogènes, l'individualisation ; l'existence il y a quelques années d'une commission «évaluation» montre l'intérêt des Irem pour ces sujets. Mais il faut noter que c'est en les abordant de manière très disciplinaire, c'est-à-dire à propos de problèmes précis d'enseignement en mathématiques, que les Irem y ont apporté leur contribution.

Ainsi les recherches très actives en didactique des mathématiques ont des retombées sur les recherches en didactique des autres disciplines qui lui ont emprunté beaucoup de concepts. Des réflexions générales sur la connaissance, que l'on trouve dans de nombreuses commissions, mais surtout dans la commission «épistémologie», nourrissent la philosophie même de l'enseignement.

---

## DEUXIEME PARTIE : Les commissions Inter-Irem.

---

### 1 — Qu'est-ce qu'une commission Inter-Irem ?

Les commissions inter-Irem constituent l'un des éléments essentiels du réseau des Irem. S'appuyant sur les équipes locales, qui alimentent leur réflexion et leur travail, elles ont pour mission principale de coordonner au niveau national les travaux sur l'enseignement des mathématiques.

Pour cela, elles s'attachent à repérer dans les multiples études et recherches de groupes locaux, les documents essentiels dont elles font la synthèse. Il leur revient de stimuler en retour ces équipes en leur renvoyant des questions qui prolongent et élargissent les thèmes initiaux, et de favoriser la création d'équipes nouvelles, capables de travailler sur des questions qui leur paraissent importantes.

Enfin les commissions Inter-Irem ont pour tâche d'assurer la diffusion des travaux issus du réseau des Irem par des publications (Brochures inter-Irem, revue "Repères-Irem"), par l'organisation de colloques et d'universités d'été et par la participation à des manifestations nationales et internationales.

Les publications des commissions jouent un rôle essentiel pour l'expression du réseau auprès de ses partenaires et des enseignants. Elles sont souvent utilisées dans la formation initiale (en IUFM) ou continue des enseignants (stages organisés par les MAFPEN).

Ces commissions, au nombre actuel de 14, sont de différentes natures, soit *thématiques* :

- étude d'un domaine d'enseignement des mathématiques (*Analyse, Astronomie, Géométrie, Statistiques et Probabilités*),
- exploitation des outils modernes de communication et d'enseignement (*Images et Maths, Informatique, Ouvrages scolaires*),
- recherches sur les mathématiques et leur enseignement (*Épistémologie et Histoire, Didactique des Mathématiques*),

soit centrées sur un *niveau d'enseignement* :

- **COPIRELEM** pour le premier degré et la formation des professeurs d'écoles,
- **Premier Cycle** pour les collèges,
- **Second Cycle** pour les lycées classiques,
- **Lycées Techniques et Professionnels**, du CAP au BTS,
- **Universités** pour les classes préparatoires et l'enseignement supérieur.

Les thèmes d'études des commissions s'articulent autour de quatre pôles :

- les travaux commandés par l'urgence (commandes ministérielles, nouveaux programmes ou façon nouvelle de traiter une question),
- les travaux à long terme (didactique, épistémologie et histoire des mathématiques par exemple),
- les problèmes spécifiques à un niveau d'enseignement (le premier cycle, le second cycle, les lycées techniques...) en mettant l'accent sur les continuités et les transitions entre ces niveaux,

— enfin les questions relatives à l'interdisciplinarité (mathématiques et français, mathématiques et physique,...).

Les commissions n'ont pas d'existence définitive. Elles peuvent se transformer en fonction des besoins de l'actualité. Toutes évaluent et réorientent périodiquement leurs travaux.

La variété des thèmes abordés suppose une grande souplesse de fonctionnement : chaque commission possède une personnalité nettement affirmée, une adaptabilité réelle aux demandes des Irem et une grande sensibilité aux problèmes mathématiques et pédagogiques de l'heure.

Des interactions constantes créent une forte dynamique dans le réseau. Aux liens étroits entre chaque Irem et les Commissions s'ajoutent des contacts réguliers entre les différentes commissions, pour dégager des problématiques nouvelles et des thèmes communs. La cohérence et le pilotage du réseau sont assurés par le dialogue régulier entre les commissions, le Comité Scientifique des Irem et l'Adirem.

Ainsi s'établit une circulation d'informations dont les conséquences sont à souligner à un triple point de vue :

— Les documents mis à la disposition des enseignants facilitent leur travail personnel et leur réflexion pédagogique individuelle.

— Les animateurs des stages de mathématiques des MAFPEN sont issus en grande majorité des Irem. Ils contribuent largement à la formation continue des enseignants. Dans ces stages, les documents issus des commissions sont fréquemment utilisés. Il n'est pas excessif de dire que la formation continue des enseignants de mathématiques tire sa vitalité du travail des commissions et de leur dialogue permanent avec les Irem.

— La formation initiale des enseignants dans les IUFM est largement tributaire du bouillonnement des recherches dans les commissions. Leurs animateurs y interviennent souvent. Les publications des commissions y figurent en bonne place. Ainsi, les futurs enseignants sont en prise directe avec les problèmes de l'enseignement et les solutions envisagées par leurs collègues travaillant dans les commissions et les Irem.

Par leurs responsabilités multiples et leur situation de relais entre les Irem et l'Adirem, les commissions constituent une structure de première importance dans le réseau des Irem. Elles sont essentielles à sa vitalité et à son rayonnement.

## 2 — Nature des travaux des commissions

### a) *Autour des programmes d'enseignement*

La réflexion sur les programmes est un travail permanent. En liaison avec les commissions institutionnelles, les commissions inter-Irem sont appelées régulièrement à émettre des avis, expérimenter, élaborer des documents, anticiper sur les évolutions des programmes. Dans ce cadre, ces commissions sont l'objet de demandes de l'Institution comme de l'attente des enseignants. Certaines commissions sont sollicitées de manière spécifique :

— La **Copirelem** pour les programmes du premier degré,

— La Commission **Premier cycle** pour les programmes des Collèges,

— Les Commissions **Second Cycle, Géométrie, Analyse, Statistiques et Probabilités** pour les programmes des Lycées,

— La Commission **Lycées Techniques et Lycées Professionnels** pour les programmes des sections techniques du Bac, de BEP, bac professionnel et BTS.

L'expérimentation de séquences dans le cadre de nouveaux programmes a fait l'objet d'une démarche importante, étalée sur quatre années : le "*Suivi scientifique*". Les Commissions **Premier cycle** pour les Collèges, et **Second Cycle** pour la classe de seconde ont pris une part active à cette opération .

Mais il faut citer aussi les travaux de la Commission **Statistiques et Probabilités**, donnant notamment du corps à une nouvelle orientation des programmes : l'approche fréquentiste de la notion de probabilité. Cette commission a également largement contribué à la mise en œuvre de l'enseignement des statistiques dans les sections de techniciens supérieurs.

Cet accompagnement de nouveaux programmes intègre les évolutions technologiques pour renouveler aussi bien les méthodes d'enseignement préconisées que les contenus.

Les Commissions Inter-Irem ont donc aussi pour objectif d'informer les collègues sur les matériels, leurs possibilités, les usages qui en ont déjà été faits et de susciter des expériences d'enseignement à partir d'eux, d'en analyser et d'en diffuser les résultats, cela sans préjuger de projets à plus long terme... décrits par ailleurs.

Pratiquement toutes les Commissions Inter-Irem se trouvent impliquées dans cette recherche, mais surtout la Commission **Images et Mathématiques** (pour le multimédia notamment), la Commission **Analyse** (pour les calculatrices et les logiciels de calcul for-

mel), et la Commission **Maths et Informatique** (pour les logiciels d'EIAO,...)

Mais ces avancées technologiques ne rendent pas l'écrit obsolète, loin s'en faut. La réflexion renouvelée sur l'écrit en mathématiques revêt de multiples facettes. Parmi ces pistes qui traversent toutes les commissions, la conception et l'utilisation des ouvrages scolaires mobilise la réflexion de la Commission **Ouvrages scolaires et apprentissages** ainsi que celle des commissions **Premier Cycle, Second Cycle et Lycées Techniques** dont la production volumineuse fait une place importante aux annales des examens les plus divers de l'Enseignement Technique.

Les travaux d'accompagnement de contenus nouveaux ou renouvelés s'appuient nécessairement sur une réflexion de fond sur la discipline et son enseignement.

Parmi les études réalisées ces dernières années, citons à titre d'illustration la géométrie dans l'espace au Collège et en Seconde (Commission **Premier cycle**, Commission **Second cycle** ; Commission **Informatique** ...), l'analyse, avec son approche des limites sans les habituels  $\epsilon, \eta$  (Commission **Analyse**), les probabilités et statistiques avec l'introduction des statistiques descriptives au Collège et la nouvelle approche des probabilités au Lycée (Commission **Premier cycle** et Commission **Statistiques et Probabilités**), les Mathématiques pour sections littéraires (Commission **Géométrie**, Commission **Second cycle**).

Pour donner une idée plus précise de la diversité de ces travaux, voici quatre exemples significatifs :

Des études récentes de la Commission **Géométrie** on peut extraire :

- des problèmes de construction avec contraintes (limitation des instruments...),
- la pratique de la géométrie hors la classe de mathématiques (en dessin géométrique, couture, ébénisterie, architecture,...)
- un regard sur les évolutions historiques (le statut du dessin géométrique, les représentations de l'espace...),
- des présentations originales ou renouvelées de concepts (vecteur...),
- des contributions sur les géométries du mouvement, les systèmes articulés, le dessin géométrique "de la main à l'ordinateur", avec une réflexion corrélative sur la formation scientifique et sur des problèmes d'épistémologie associés : comment la pensée géométrique se construit-elle ? (plan instrumental - plan conceptuel - évolutions historiques - influence des techniques et des modes de représentations rationnelles).

Deuxième exemple : les travaux sur l'enseignement des statistiques de la Commission **Premier cycle** :

Dans ses "Suivis Scientifiques" des programmes des collèges de 1985, cette Commission faisait déjà une part importante à "l'Organisation et la Gestion des données" qui constitue, à chaque niveau, l'un des trois volets des programmes. Mais, la série des "suivis" terminée, et la liaison avec la Seconde réalisée, la Commission **Premier cycle** a repris tout ce qui concernait les statistiques pour présenter des applications intéressantes, la progression sur les quatre ans, leur intégration aux autres volets des programmes, une analyse critique des difficultés rencontrées, des erreurs et des confusions les plus fré-

quentes décelées chez les élèves... voire chez des enseignants insuffisamment préparés.

Cette remise en chantier s'est traduite par une brochure : "*Des chiffres et des lettres*".

Troisième exemple : les travaux de la Commission **Épistémologie et Histoire des Mathématiques**.

L'histoire des mathématiques, c'est d'un certain point de vue l'histoire des concepts abstraits créés par la pensée humaine. On a souvent décrit les mathématiques et en particulier les mathématiques scolaires comme une discipline desséchée où l'on apprend des techniques dont les origines, les raisons, et même l'intérêt sont rarement interrogés.

Il est vrai que la formation initiale des enseignants de mathématiques a, en général, largement fait l'impasse sur ces questions.

Pourtant, pour les enseignants, l'intérêt d'une maîtrise des savoirs qui aille bien au delà des techniques dans lesquelles ils sont impliqués, et donc la possibilité de transmettre du sens comme valeur ajoutée aux connaissances, est assez évident. Moins évidentes sont les démarches possible pour y parvenir, tant du côté des enseignants que du côté des élèves.

Le travail des la Commission **Épistémologie et Histoire des Mathématiques**, ses colloques, universités d'été et ouvrages ont permis de mettre à la disposition de l'ensemble des enseignants des connaissances et des documents qui, il y a deux décennies restaient l'apanage de quelques spécialistes ou d'enseignants particulièrement cultivés. La commission a contribué aussi à l'expérimentation et à la diffusion de séquences d'enseignement

prenant spécifiquement en compte des aspects historiques et épistémologiques, donnant ainsi à l'enseignement des mathématiques cette perspective historique qui lui manquait.

En quatrième lieu, nous évoquerons un travail de longue haleine : l'évaluation des compétences acquises par les élèves à la faveur de la mise en place des nouveaux programmes des collèges et lycées depuis 1986.

Il n'est plus possible de penser l'enseignement sans se poser la question du contrôle de ses effets. L'évaluation est peu à peu devenue un souci largement partagé par l'ensemble des Irem. Sans doute se pose pour eux la question de l'évaluation globale des actions de formation, mais, d'abord et surtout, celle de l'évaluation qui cherche à expliquer et à interpréter les comportements des élèves en termes de significations, pour rebondir sur ses observations afin d'améliorer la formation.

Signalons cependant que les questions abordées concernent non seulement les modes d'évaluation durant l'année scolaire mais aussi les divers examens et la qualité des épreuves (validité, fidélité,...).

Le fait que la question de l'évaluation soit ainsi partie prenante des préoccupations de chacune des Commissions inter-Irem explique sans doute qu'il n'existe pas de Commission évaluation. Cependant, soulignons la collaboration de longue durée entre l'Irem de Besançon et un groupe de l'APMEP, qui, avec l'engagement militant de très nombreux professeurs ayant fait passer les tests d'évaluation, ont produit la très riche série des EVAPM. Ces ouvrages font le point sur les compétences acquises par les élèves en fin d'année à tous les niveaux, de la sixième à la première, proposant aux enseignants l'éclairage que permet l'analyse didactique.

Notons pour clore provisoirement sur les travaux autour des programmes, les questions posées par les problèmes spécifiques aux continuités et aux transitions curriculaires, ce que l'on appelle souvent "les liaisons".

La liaison Écoles-Collèges pose la question d'un enseignement cohérent de la géométrie au Cycle des approfondissements de L'École Élémentaire et en Sixième.

En liaison avec la Commission **Géométrie**, les Commissions **Premier cycle** et **Copirelem** entament une réflexion sur sa continuité (ou non!). Les trois Commissions ont entrepris un état des lieux et des attentes, étudient les modifications souhaitables à travers des exemples d'activités sur les statuts des objets géométriques, la notion de figures planes simples par exemple...

La Commission **Analyse** est préoccupée par la préparation à l'Analyse dès le Collège, et par les obstacles que peut rencontrer cette préparation, ainsi que par la liaison Collège-Lycée dans ce domaine. Cette préoccupation rejoint celle de la commission **Statistiques et Probabilités** qui a mis à l'étude l'introduction d'une familiarité avec les phénomènes aléatoires en Collège, en liaison avec l'analyse statistique des populations et l'introduction des probabilités en Lycée.

Les Commissions **Analyse** et **Universités** sont mobilisées également par la liaison Lycée - Enseignement Supérieur.

#### b) Travaux à long terme, questions de fond

Les questions de fond ne sont pas nouvelles.

Pourquoi, et pour quoi, pour qui, comment, enseigner les mathématiques et, donc,

quelles mathématiques ? Quelle(s) formation(s) des maîtres assurer ou faciliter en conséquence ?

Mais ces questions sont rendues plus aiguës par la croissance des effectifs, les hétérogénéités qui en résultent, et les dysfonctionnements qu'on laisse surgir (apprentissages mal maîtrisés ; inadéquations, lorsque la vague survient, entre la montée des effectifs des élèves ou des étudiants, et l'accroissement modéré (!) des locaux ou des effectifs des maîtres).

Ce dernier dysfonctionnement, qui a longtemps frappé les collèges et lycées, atteint maintenant l'Enseignement Supérieur de plein fouet.

Que proposer aux élèves "sélectionnés" lors des différents aiguillages, tris ou barrages ?

Que faire des non sélectionnés ?

Quelle culture scientifique de base offrir dans les divers cas ?

Sans oublier qu'il s'agit d'attirer, non de rebuter et, cela étant, de se préoccuper de l'insertion future "dans un monde complexe, très "scientificisé" et cependant faussement scientifique" (Commission **Universités**).

Ces questions de fond appellent aujourd'hui un éclairage nouveau, sous des angles d'attaque diversifiés. Les Irem peuvent apporter leurs compétences à ces débats. Nous en soulignons trois domaines, particulièrement vivants : les nouvelles technologies utilisables, les retombées des théories didactiques particulièrement développées par les didacticiens français des mathématiques, l'apport des travaux en épistémologie et sur l'évolution historique des mathématiques.

Ces problématiques impliquent des travaux à long terme, entrepris par les commissions en liaison avec celles qui leur sont spécifiquement consacrées.

La Commission **Images et Mathématiques** travaille sur l'image en mathématique et les nouvelles possibilités offertes par les diaporamas, l'utilisation systématisée du rétroprojecteur, de la vidéo et des immenses possibilités des CDRom, avec comme premier projet une étude de l'enseignement de la trigonométrie de la Quatrième à la Terminale. Ce projet débouche sur des questions comme : comment exploiter dans l'enseignement les images de synthèse ?

De même, l'introduction dans les classes des calculatrices graphiques et des ordinateurs pose des questions nouvelles que la Commission **Maths et informatique** s'efforce de problématiser. Par exemple : quel sens les élèves donnent-ils aux activités basées sur les performances des calculatrices programmables, des écrans graphiques, et bientôt des ordinateurs portables et des logiciels performants qui y seront implantés ? Quelles connaissances se construiront-ils dans ces nouveaux environnements de travail ?

Pour avancer sur ces questions, cette commission se nourrit des réflexions des autres commissions. La commission **Analyse** s'est notamment intéressée à l'apprentissage du calcul numérique, aux approches nouvelles du calcul différentiel et intégral, à la résolution d'équations et de systèmes,...

Concernant l'utilisation de logiciels de troisième génération, citons par exemple le travail sur commande du Ministère à propos du logiciel de calcul formel "Dérive" auquel les commissions **Analyse** et **Maths et informatique** ont contribué. Du côté de la géométrie,

citons les études des Commissions **Premier cycle, Géométrie et Maths et informatique** sur l'utilisation d'outils tels que "Cabri-géomètre", qui, par les statuts des objets qu'il crée, peut conduire à un renouvellement de l'enseignement de la géométrie, donnant de nouveaux cadres aux problèmes de construction, aux recherches de "lieux géométriques", à la démonstration, à des situations et problèmes conduisant à des figures ou solides sortant du domaine étriqué actuel.

La Commission **Didactique** précise peu à peu les impacts, sur tel ou tel thème d'enseignement, des concepts et théories qui ont été dégagés au cours des deux dernières décennies dans le champ de la didactique des mathématiques et y constituent de solides points d'ancrage pour l'analyse des situations de classe (étude des situations et ingénieries didactiques, dialectique outil-objet, champs conceptuels, transposition didactique, obstacles, contrat didactique, rapport au savoir...).

Cette commission a été pendant 15 ans un soutien logistique important pour le fonctionnement du Séminaire National de Didactique. Ses participants ont largement contribué à son animation. Aujourd'hui, cette commission joue un rôle de développement pour les recherches en didactique, par les applications qu'elle étudie dans le contexte d'expérimentations en classe. Elle met ses travaux à la disposition des formateurs des IUFM ou des Irem par l'organisation d'universités d'été.

Dans ce contexte, la commission **COPIRELEM** intervient fortement pour la formation en didactique des professeurs d'École, notamment par l'organisation et l'animation chaque année d'universités d'été et de colloques et journées de travail ouvertes à de nombreux professeurs des écoles ou formateurs.

Les actes de ces travaux sont largement diffusés, ainsi que diverses études fondamentales (nombres décimaux, équations, symétrie axiale, apprentissage de la démonstration ...) débouchant sur des doctorats.

Sous l'impulsion de la Commission **Épistémologie et Histoire des Mathématiques**, toutes les commissions intègrent dans leur réflexion les questions d'épistémologie et cherchent à nourrir l'intérêt des élèves par les mises en perspectives historiques. Ainsi, la Commission **Premier cycle** entame la publication d'une série de travaux sur l'enseignement de la géométrie en collège, inspirés par les développements récents de l'épistémologie, par une brochure "Autour de Thalès".

La Commission **Épistémologie et Histoire des Mathématiques** a énormément travaillé pour fournir d'imposants matériaux (qualitativement et quantitativement) pour "l'introduction d'une perspective historique dans l'enseignement des mathématiques". Citons, entre autres productions récentes, six ouvrages considérés comme remarquables (notamment par l'Association des Professeurs de Mathématiques) : *La démonstration mathématique dans l'Histoire*, *La figure et l'espace*, *Histoires de problèmes*, *Histoire des mathématiques*, *Histoire d'algorithmes*, *Histoire d'Infini*.

Il s'agit là d'outils très riches de nature à éveiller ou à réveiller l'intérêt pour les mathématiques aussi bien des élèves que de leurs enseignants. En effet, ils peuvent donner lieu à une multitude d'activités originales et passionnantes, tout en donnant aux mathématiques le sens de leur évolution.

Cette Commission prépare actuellement une anthologie de textes historiques mathématiques et de textes historiques sur les

mathématiques, à l'intention des élèves de lycée, des étudiants (en particulier des étudiants d'IUFM) et des enseignants de mathématiques (Projet Epsilon).

Les travaux de recherche et de formation menés dans les Irem ont infléchi les programmes et les méthodes d'enseignement. Une part croissante d'enseignants éprouve le besoin d'introduire une perspective historique dans leur enseignement ; on ne peut que constater les manques dans ce domaine lors de la formation initiale. La commission a donc aussi pour ambition de proposer aux enseignants une bibliographie d'épistémologie et d'histoire des mathématiques à vocation pédagogique.

Les équipes Irem ont mené de nombreuses recherches bibliographiques sur les sujets les plus divers, pour les besoins de leurs travaux de recherche et de formation. Il s'agirait donc de fédérer ces efforts et d'éviter que ne se perde ce potentiel.

Ces nouvelles problématiques ont des répercussions sur les enseignements dits "fondamentaux". Ainsi, les Commissions Inter-Irem mènent une recherche d'un "socle fondamental" de capacités ou compétences relatives à la formation intellectuelle générale, aux possibilités d'apprendre, aux méthodes, aux contenus, aux possibilités d'analyse critique et d'auto-évaluation...

*c) Relations entre les diverses branches des mathématiques et l'innovation pédagogique*

Voici quelques questions en débats :

— Peut-on faire de la géométrie sans calcul ? La géométrie "numérisée" à laquelle condui-

ront les ordinateurs est à nos portes, mais, déjà et plus élémentairement, la géométrie analytique et la géométrie dans l'espace peuvent-elles se développer en étroite symbiose avec le calcul (numérique ou littéral), voire, par des constructions itératives, par exemple, avec l'analyse. Quel enseignement de la géométrie au 21<sup>ème</sup> siècle ? Telle est la question posée par une étude internationale ICMI .

— Quels impacts ont les outils graphiques dans les apprentissages de base en analyse ? Liens avec les logiciels de calcul formel. Les études récentes sur "Dérive" montrent l'aspect devenu incontournable d'une formation élémentaire en didactique pour les enseignants. Sur quels travaux en analyse peut-elle s'appuyer ?

— Quelle culture scientifique, quelle appréhension du monde contemporain ? La Commission **Astronomie** rassemble un lot important d'activités mathématiques (exercices, problèmes, T.D, T.P,...) relatifs à la géométrie, au calcul, à l'analyse, prenant leur source dans les Sciences de l'Univers en liaison étroite avec l'histoire des mathématiques et de l'astronomie.

— Comment pallier les "points aveugles" des formations actuelles ? Eu égard aux objectifs poursuivis pour la mise en place d'un concept, à ceux qui exigent une formation scientifique (cf. les huit "moments" précisés par les programmes), à ceux voulus par une politique générale concernant l'Éducation, il existe des "points aveugles" : objectifs non pris en compte, ou mal, par les manuels scolaires ou les enseignements usuels. Toutes les Commissions en relèvent à propos de tel ou tel concept. Elles en comptent de plus généraux, concernant, par exemple, l'absence quasi générale dans l'enseignement de "vrais" problèmes, internes ou externes aux mathématiques, l'insuffisante prise en compte des phénomènes didactiques, les méprises quant aux évaluations...

Tout cela engage à long terme toutes les Commissions Inter-Irem pour déceler ces "points aveugles", susciter des travaux et expérimentations les concernant, analyser et diffuser les résultats, les nouvelles questions soulevées, etc.

Par ailleurs, la Commission **Premier cycle** lance la production de documents de synthèse sur les rallyes Irem de ces dernières années, rallyes dont les énoncés originaux et ouverts peuvent contribuer à développer les motivations des élèves pour s'entraîner à l'effort intellectuel particulier que requiert la recherche de problèmes de mathématiques.

La Commission **Universités** entend, elle, offrir un lieu d'échanges et de diffusion de toutes les expériences d'espaces de liberté, les innovations en pédagogie universitaire, à l'intérieur desquels les enseignants universitaires pensent "que leurs efforts d'enseignement prennent sens".

### 3 — Méthodes de travail des commissions

Constituées essentiellement d'enseignants en prise directe avec le terrain, les commissions synthétisent les informations venant des différents Irem et choisissent des thèmes de travail correspondant aux attentes et aux besoins exprimés et supposés des enseignants.

#### a) *Les étapes du travail d'une commission*

Toute recherche commence par le recensement des études déjà entreprises sur le

sujet retenu, en France ou à l'étranger : chaque participant se familiarise avec ces textes, dont la commission débat au cours de ses rencontres. Cette première étape est source d'inspiration, elle fait gagner du temps en écartant des pistes séduisantes, mais sans avenir. L'intervention de chercheurs de la spécialité, extérieurs à la commission, facilite l'émergence des idées et des démarches pertinentes.

Les commissions les plus nombreuses se subdivisent en groupes de travail pour accroître leur efficacité. Cela permet de multiplier les centres d'intérêt, sans nuire à la qualité des recherches et des publications qui en résultent. Ainsi, la commission **premier cycle** a pu travailler sur des thèmes aussi divers que "géométrie", "statistiques", "liaison école-college" et "college-lycée", en interaction avec des groupes de travail d'autres commissions (Statistiques et probabilités, Copirelem, Second Cycle, Épistémologie, Didactique...).

Quant le travail arrive à maturité, la commission propose un colloque ou une université d'été qui permettent d'élargir le public, de donner plus d'ampleur au travail, en confrontant les productions de la commission aux interventions de chercheurs extérieurs à elle, venus présenter des exposés et animer des ateliers.

Tout au long de ses recherches, la commission rédige des textes qui vont du document de travail destiné à alimenter le débat avec les Irem (dont la commission attend les réactions) jusqu'à des ouvrages publiés dans des maisons d'éditions. Beaucoup de manuels scolaires se sont inspirés du travail des commissions. La rédaction d'articles destinés à la

revue "Repères-Irem" est un de leurs objectifs importants.

b) *Présentation des travaux d'une commission*

Pour analyser les productions des commissions, on peut classer leurs travaux en cinq catégories :

*i- Les travaux d'urgence.*

Liés à des changements de programmes ou de méthodes, ces travaux répondent à des demandes pressantes des enseignants ou de l'institution, relayées par les Irem. Ainsi, la mise en place des programmes de collège, entre 1985 et 1989 a mobilisé la **Commission Premier Cycle** et conduit à la publication des "suivis scientifiques", utilisés par près de la moitié des enseignants de Collège. La Commission **Statistique et Probabilités** a connu une mobilisation analogue lors du récent changement de perspective dans le programme de probabilité des classes de Première et Terminale : il fallait proposer une progression et des thèmes d'exercices à des enseignants interpellés par l'introduction des probabilités à partir des statistiques.

*ii- Les travaux à long terme*

Les commissions ne peuvent se contenter de vivre dans l'urgence. Elles se doivent d'approfondir certaines questions d'enseignement des mathématiques, de comprendre les conditions historiques de leur émergence et de définir les moyens et les méthodes d'une bonne transmission en classe. Les Commissions **Didactique et Épistémologie et Histoire des Mathématiques** sont au coeur de cette réflexion, mais chaque commission fait effort pour y participer dans

sa spécialité. Ainsi, la Commission **Mathématiques et Informatique** s'est-elle interrogée, longtemps avant que la question ne soit d'actualité, sur l'impact des outils de calcul formel dans l'enseignement des mathématiques. Un travail sur la démonstration géométrique est en cours dans plusieurs commissions : l'apport des technologies nouvelles et une meilleure compréhension des démarches intellectuelles mises en jeu ont permis des progrès sensibles dans ce domaine difficile.

*iii- Les problèmes spécifiques à un niveau d'enseignement*

Chaque niveau d'enseignement (École, Collège, Lycée, Université) connaît des problèmes spécifiques : à chaque cycle d'enseignement correspond une commission qui s'attache à les élucider, en les mettant en perspective. Elle étudie en particulier les continuités à l'intérieur du cycle et les transitions, fort délicates entre les cycles. L'information des enseignants joue à cet égard un rôle capital pour faciliter ces transitions pour les élèves : à un niveau donné, l'enseignant doit connaître le passé scolaire de l'élève et ce qui l'attend au delà du prochain seuil. Des travaux communs à deux commissions permettent de diffuser cette information et d'harmoniser les contenus et les méthodes dans deux cycles contigus.

On peut rattacher à ce thème la Commission **Lycées Techniques et Lycées Professionnels** qui aborde les problèmes spécifiques à l'enseignement technologique, où les mathématiques ont essentiellement un statut d'outil au service des autres apprentissages.

*iv- Les problèmes relatifs à l'interdisciplinarité*

Au cours de leurs recherches, diverses commissions ont mis en évidence les nécessaires

articulations avec d'autres disciplines. La Commission **Épistémologie et Histoire des Mathématiques** ne peut ignorer le point de vue des philosophes et des historiens. Les échecs en géométrie ont souvent leur source dans une maîtrise insuffisante de la langue maternelle. Les mathématiques ne sont pas enseignées pour elles-mêmes : elles servent d'outil à de nombreuses disciplines, de la Physique à la Géographie en passant par l'Économie. Les commissions ont comme responsabilité de réfléchir à ces interférences, et d'en proposer des applications dans l'enseignement.

*v- Les contributions à la revue nationale "Repères-Irem"*

Créée pour assurer la diffusion nationale des recherches des Irem et de leurs commissions, la revue **Repères-Irem** joue un rôle grandissant auprès des enseignants de mathématiques et de l'institution scolaire. Elle fait le point sur des travaux en cours, propose à ses lecteurs une réflexion didactique et épistémologique, rend compte et met en valeur des expériences pédagogiques prometteuses. C'est aussi un lieu de dialogue et de débat. Elle offre des comptes-rendus d'ouvrages contribuant à la formation et à la culture des enseignants. Chaque article est accompagné d'une bibliographie qui permet au lecteur de prolonger sa réflexion.

De plus en plus, cette revue est utilisée dans la formation initiale et continue des enseignants, en IUFM ou dans les stages des MAFPEN. Son rayonnement s'étend à l'ensemble des pays du monde francophone.

Ainsi le rayonnement national comme international des Irem est incontestable. Le rayonnement interne à l'Éducation Nationale a été présenté dans ce qui précède.

En France même, beaucoup d'autres disciplines cherchent à créer des Instituts de même type (Instituts de Recherche sur l'enseignement de l'Histoire et de la géographie, de la Physique, du Français, des Langues, etc.) ; il importe de signaler que pour ce faire elles ont toujours pu compter sur le soutien et sur l'apport de l'expérience du réseau Irem.

A l'étranger, différents pays intéressés par la structure Irem, cherchent à mettre en place des institutions analogues, notamment au Brésil, en Belgique...

Quiconque est amené à visiter, à l'étranger, un centre de recherche sur l'enseignement ou une faculté spécialisée dans la formation des enseignants (par exemple un "Math education department" aux États-Unis), ne peut manquer d'être surpris par les nombreuses références faites au travail des Irem. Les productions des Irem se trouvent souvent en bonne place dans les bibliothèques et dans les bureaux des personnes qui travaillent sur l'enseignement des mathématiques ou qui dirigent des recherches qui s'en inspirent et alimentent des doctorats. En fait, c'est le plus souvent par les documents publiés par les Irem et les Commissions que nos partenaires étrangers connaissent le réseau.

Cette présentation du réseau des Irem, nécessairement générale et partielle, donne peut-être une idée par trop idyllique de la réalité quotidienne de nos instituts. C'est que nous y croyons !

Mais nous ne nous dissimulons pas qu'il y a beaucoup à faire pour donner aux études et recherches des Irem cette scientificité nécessaire pour avancer dans la connaissance des



## ANNEXE 1

**COLLOQUES et UNIVERSITÉS D'ÉTÉ**  
organisés par le réseau des Irem de 1989 à 1995

<b>Année</b>	<b>Organisateur :</b> <i>Com. Inter-Irem ou Irem</i>	<b>Colloque ou Université d'été : Titre,</b> <i>Irem ou Et. d'appui, lieu, dates, (nb. de participants)</i>
<b>1989</b>	<b>CII Epistémologie et Histoire des Mathématiques</b>	7ème Colloque : "La démonstration mathématique dans l'Histoire" Irem de Besançon, Besançon, 12 & 13 mai 1989, (150)
	<b>CII Premier Cycle et CII niveaux d'approfondissements</b>	Colloque : "du collège au lycée : pour mieux réussir", Irem de Reims, Troyes, 24 au 27 Mai 1989, (153)
	<b>CII Copirelem</b>	XVIe colloque Inter-Irem des Professeurs de mathématiques chargés de la formation des Maîtres, Irem de Bordeaux, Bordeaux, Mai 1989, (120).
	<b>CII Didactique</b>	Ve École d'Été de Didactique des Mathématiques Irem de Rennes, Plestin les Grèves, 29 Août au 7 Septembre 1989, (112)
<b>1990</b>	<b>CII Copirelem</b>	XVIIe colloque Inter-Irem des Professeurs de mathématiques chargés de la formation des Maîtres Irem de Paris VII, Paris, Mai 1990, (160).
	<b>CII Géométrie</b>	Colloque : "Devenir de l'enseignement de la géométrie, problématique, contenus, lignes directrices, progressions" Irem de Bordeaux, Bordeaux, 7 au 9 Juin 1990, (96).
	<b>Irem de Lyon</b>	Université d'été : "Remédiation et formation en Mathématiques et Français", Irem de Lyon, Eveux-L'Arbresle, 2 au 7 Juillet 1990, (68).
	<b>CII Epistémologie et Histoire des Mathématiques</b>	4ème Université d'été sur l'Histoire des Mathématiques, Irem de Lille, Lille, Juillet 1990, (59).
	<b>Irem de Reims</b>	Université d'été : "Apprendre peut-il s'apprendre ?" UFR Sciences et Irem de Reims, Reims, 1990, (50).
	<b>CII Maths et Informatique</b>	Université d'été : "Informatique et enseignement de la géométrie", Irem de Toulouse, Toulouse, 29 Août au 2 Sept. 1990, (50).

<b>Année</b>	<b>Organisateur :</b> <i>Com. Inter-Irem ou Irem</i>	<b>Colloque ou Université d'été : Titre,</b> <i>Irem ou Et. d'appui, lieu, dates, (nb. de participants)</i>
<b>1991</b>	<b>CII Copirelem</b>	1er Stage du Plan National de Formation : "Elaboration de documents pour la formation des Professeurs d'Écoles en didactique des maths", Ec. Norm. Cahors, Cahors, 11 au 15 Mars 1991, (35).
	<b>CII Analyse</b>	Journées d'Analyse, Irem de Nice, Nice, Mai 1991, (25).
	<b>CII Copirelem</b>	XVIIIe colloque Inter-Irem des Professeurs de mathématiques chargés de la formation des Maîtres, Irem de Nice, Nice, Mai 1991, (92).
	<b>CII Epistémologie et Histoire des Mathématiques</b>	8ème Colloque : "La figure et l'espace", Irem Lyon, Eveux-L'Arbresle, 31 Mai 1 Juin 1991, (120)
	<b>Séminaire de la Perspective et Irem de Lyon</b>	Colloque : "pour le quatrième centenaire de Girard Desargues", Irem de Lyon, Lyon, 28 au 30 Juin 1991, (36).
	<b>ARDM et CII Didactique</b>	VIe École d'Été de Didactique des Mathématiques, (126), Irem Rennes, Plestin les Grèves, 24 Août au 2 Sept. 1991.
	<b>Irem de Lyon</b>	Univ. d'été : "Remédiation et formation en mathématiques et français- Asp. didact. et form.", Irem Lyon, Eveux-L'Arbresle, 2 au 7 Sept. 1991, (50)
	<b>Irem de Paris VII</b>	Plan National de Formation : "Didactique et apprentissage dans les enseignements généraux", Irem Paris VII, Paris, 2/6 Déc. 91, 23/26 Mars 92, (28).
<b>1992</b>	<b>CII Copirelem</b>	2e Stage Plan Nat. de Form. : "Élaboration de documents pour la formation des Prof. d'Écoles en didact. des maths", IUFM d'Aquit.-ant. de Pau, Pau, 23/27 Mars 92, (31)
	<b>CII Epistémologie et Histoire des Mathématiques</b>	9ème Colloque : "Histoire d'infini", Irem de Brest, Landerneau, 22 & 23 Mai 1992, (220).
	<b>CII Copirelem</b>	XIXe colloque Inter-Irem des Professeurs de Mathématiques chargés de la formation des Maîtres, Irem de Besançon, Besançon, 24/27 Mai 1992, (150).
	<b>CII Premier cycle et CII Second cycle</b>	Coll. : "L'enseignement des maths à l'épreuve du temps, le collège articulation entre l'école et le lycée", Irem de Reims, Troyes, 15/17 Juin 1992, (150).

<b>Année</b>	<b>Organisateur :</b> <i>Com. Inter-Irem ou Irem</i>	<b>Colloque ou Université d'été : Titre,</b> <i>Irem ou Et. d'appui, lieu, dates, (nb. de participants)</i>
<b>1992</b>	<b>CII Géométrie</b>	Colloque Inter-Irem de Géométrie, Irem de Limoges, Limoges, Juin 1992, (150).
	<b>Irem de Lyon</b>	Université d'été : "Modules et mathématiques", Irem Lyon, Eveux-L'Arbresle, 9/13 Juil. 1992, (37).
	<b>CII Maths et Informatique</b>	Université d'été : "Informatique dans la formation en mathématiques des maîtres", Irem Orléans, Orléans, 29 Août/2 Sept. 1992, (36).
	<b>CII Statistiques et Probabilités</b>	Première Univ. d'été : "Statistiques dans les formations technologiques", Irem de Rouen, La Rochelle, 1/5 Sept. 1992, (48).
	<b>Irem de Lyon</b>	Univ. d'été : "Le conseil pédagogique et l'analyse didactique", Irem Lyon, St Germain-Mt d'or, 25/29 Oct. 1992, (26).
	<b>Irem de Rennes</b>	Univ. d'été : "Méthodes statistiques du contrôle de la qualité", Irem de Rennes, Vannes, 28/31 Oct. 1992, (40).
	<b>CII Didactique et CII Epistémologie et Histoire des Maths</b>	Univ. d'Automne : "Formation et formateurs en mathématiques", Irem Rennes, Plestin les Grèves, 28/31 Oct. 92, (47).
<b>1993</b>	<b>CII Copirelem</b>	3e Stage Plan Nat. de Form. : "Élaboration de documents pour la form. des Profs. d'Éc. en didact. des maths", IUFM Als.-ant. Colmar, Colmar, 24/28 Mars 93, (42).
	<b>CII Statistiques et Probabilités</b>	Colloque : "Autour des Stats", Irem de Toulouse, Toulouse, 14 & 15 mai 1993, (50).
	<b>CII Copirelem</b>	XXe coll. Inter-Irem des Professeurs de Mathé- matiques chargés de la formation des Maîtres, Irem de Grenoble, Aussois, Mai 1993, (150).
	<b>CII Premier Cycle et Second Cycle</b>	Colloque des Commissions Second Cycle et Premier Cycle Irem Pays de Loire, St Nazaire, 28/30 Juin 93, (100).
	<b>Irem de Lyon</b>	Université d'été : "Mathématiques, facteur d'adaptation linguistique et culturelle", Irem Lyon, Francheville, 6/10 Juil. 1993, (39).

<b>Année</b>	<b>Organisateur :</b> <i>Com. Inter-Irem ou Irem</i>	<b>Colloque ou Université d'été : Titre,</b> <i>Irem ou Et. d'appui, lieu, dates, (nb. de participants)</i>
<b>1993</b>	<b>LSD2, IUFM et Irem de Grenoble</b>	Univ. d'Été : "Apprent. et ens. de la géométrie avec ordinateur : util. du log. Cabri-Géomètre en classe", Irem Grenoble, Grenoble, 9/13 Juil. 1993, (68).
	<b>CII Epistémologie et Histoire des Mathématiques</b>	1ère Univ. d'Été Europ. : "Histoire et Épistémologie dans l'Éducation Mathématique", Irem Montpellier, Montpellier, 19/23 Juil. 1993, (244).
	<b>CII Didactique et ARDM</b>	VIIème École d'Été de Didactique des Mathématiques, Irem Clt-Fd, St Sauve d'Auv., 28 Août/6 Sept. 93, (146).
	<b>Irem Antilles-Guyane</b>	Colloque : "Images des mathématiques" Guadeloupe, 17/19 Mai 1993 (120)
<b>1994</b>	<b>CII Copirelem</b>	XXIe coll. Inter-Irem des Professeurs de Mathématiques chargés de la formation des Maîtres, Irem Picardie, Chantilly/Oise, 16/18 Mai 1994, (130)
	<b>CII Epistémologie et Histoire des Mathématiques</b>	10e Colloque : "La mémoire des nombres", Irem Caen, Cherbourg, 27/29 Mai 1994, (150).
	<b>CII Premier Cycle</b>	Journées élargies : "Mathématiques et langage", Irem de Limoges, Limoges, 27/29 Juin 1994, (45).
	<b>CII Géométrie</b>	Colloque des Commissions Géométrie et Second cycle, Irem de Lille, Le Quesnoy, Juin 1994, (200).
	<b>Irem de Paris VII</b>	Univ. d'été : "Didact. et form. des ens. de maths, analyse de pratiques prof. et prises de décisions", Irem Paris VII, Sèvres, 6/9 Juillet 1994, (40).
	<b>CII Maths et Informatique</b>	Université d'été : "Les outils de calcul formel dans l'enseignement des mathématiques", Irem Caen, Caen, 29 Août/2 Sept. 1994, (52).
	<b>CII Statistiques et Probabilités</b>	Deuxième Université d'été : "Statistiques dans les formations technologiques", Irem Rouen, Rouen, 29 Aout/2 Sept. 1994, (43)
	<b>Irem Antilles-Guyane</b>	Coll. Caraïb'maths : "L'enseignement des mathématiques dans la Caraïbe" Martinique, 31 Mai/2 Juin 1994, (171)

<b>Année</b>	<b>Organisateur :</b> <i>Com. Inter-Irem ou Irem</i>	<b>Colloque ou Université d'été : Titre,</b> <i>Irem ou Et. d'appui, lieu, dates, (nb. de participants)</i>
<b>1995</b>	<b>CII Copirelem</b>	4e Stage Plan Nat. de Form. : "Élaboration de doc. pour la form. des Profs d'Éc. en didact. des maths", IUFM Pays de Loire, cent. d'Angers, 27/31 Mars 95, (41)
	<b>CII Copirelem</b>	XXIe coll. Inter-Irem des Professeurs de Mathématiques chargés de la formation des Maîtres, Irem de Lille, Douai 15/17 Mai 1995, (130)
	<b>CII Analyse</b>	Colloque : "L'enseignement de l'Analyse aujourd'hui en second cycle", Irem de Paris VII, Paris, 9 & 10 Juin 1995.
	<b>CII Premier Cycle</b>	Coll. : "Place et rôle des grandeurs dans l'enseignement des mathématiques au collège", Irem de Bordeaux, Arcachon, 26/28 Juin 1995.
	<b>Irem de Lyon</b>	Univ. d'été : "Des situations mathématiques pour développer une démarche scientifique", Irem Lyon, St Germain au Mt d'or, 8/12 Juil. 95, (40).
	<b>APMEP</b>	Univ. d'été : "Méthodologie d'analyse de systèmes d'observation et d'évaluation de l'enseig des maths...", Irem Nice, Sophia Antipolis, 10/14 Juil. 1995, (50).
	<b>CII Epistémologie et Histoire des Mathématiques</b>	6e Univ. d'été interdiscip. sur l'Hist. des Maths : "Contribution d'une approche hist. à l'ens. des maths", Irem Besançon, Besançon, 8/13 Juil. 1995, (150).
	<b>ARDM</b>	Univ. d'été et VIIIe École d'Été de Didact. des Maths: "Liens entre didactique des maths et form. des ens.", Irem Clt, St Sauve d'Auv., 21/31 Août 1995, (130).
<b>Irem de Dijon</b>	Univ. d'été : "Quelle formation (init. et cont.) pour les ens. de maths premier et second deg.", Irem de Dijon, Dijon, 28/31 Août 1995, (45).	
<b>Irem de Nice</b>	Université d'été : "Regards sur les mathématiques du XXème siècle", Irem Nice, Paris, 28 Août/1er Sept. 1995, (60).	

## ANNEXE 2

## RESEAU DES IREM

Adresses (mise à jour 17 mars 1995)  
Courrier électronique : [adirem@math.unice.fr](mailto:adirem@math.unice.fr)

I.R.E.M.	ADRESSES POSTALE & ÉLECTR.	TÉLÉPH/Fax	DIRECTEUR	CII / Respons.
BESANÇON	IREM, UFR des Sciences et Techniques 16, route de Gray-La Bouloie 25030 Besançon cedex	81 66 61 92 81 66 61 99	Yves DUCEL 81 66 61 97	<i>Comité scient. des Irem Michel Henry 81 66 61 91</i>
BORDEAUX	IREM, Institut Lamartine - I.F.E. 40, rue Lamartine 33400 Talence	56 84 89 75 56 84 89 72	Jean ESTERLE	<i>Premier Cycle Robert Delord Géométrie J.-M Bouscasse</i>
BREST	IREM, U.F.R. Sciences, B.P. 809 6, avenue Victor Le Gorgeu 29285 Brest cedex	98 01 65 44 98 01 64 41	Bernard PETIT 98 01 61 30	
CAEN	IREM, IUT, Boulevard Maréchal Juin 14000 Caen	31 44 27 91 31 94 32 59	Fr. COUCHOT	
CLERMONT FERRAND	IREM, Université de Clermont-Ferrand II Complexe Scientifique des Cézeaux 63177 Aubière cedex	73 40 70 98 73 40 70 78	R. NOIRFALISE	
DIJON	IREM, Université de Bourgogne, BP 138 21004 Dijon cedex	80 39 52 30 80 39 52 39	Fr. MARCHIVIE	
GRENOBLE	IREM, BP 41 38401 St Martin d'Hères cedex	76 51 46 62 76 51 42 37	Claude MOSER 76 51 44 25	<i>Universités Marc Legrand</i>
LILLE	IREM, Université des Sciences et Techniques 59655 Villeneuve d'Ascq cedex <a href="mailto:Vassallo@gat.univ-lille1.fr">Vassallo@gat.univ-lille1.fr</a>  IREM, Antenne de Calais Collège L. Vadez, Av. Y. Toumaniantz 62228 Calais  IREM, Antenne Valenciennes Lycée Duplex 59550 Landrecies  IREM, Antenne Boulogne/mer Lycée Mariette 62321 Boulogne/mer  IREM, Antenne Gravelines IUFM- Centre de Gravelines 59820 Gravelines	20 43 41 81/2 20 33 71 61  21 97 33 21	Valerio VASSALLO  Responsable Gérard CARON  Responsable Hugues REZARD  Responsable Claudine Moneuse  Responsable H.-Patrice Delegue	<i>Second Cycle D. Deleforge</i>

LE RESEAU  
DES IREM

LIMOGES	IREM, 123, avenue Albert Thomas 87060 Limoges cedex	55 45 72 49/31 55 45 73 20	A. SALINIER	<i>Astronomie</i> C. Dumoulin
LORRAINE	IREM, Université de Nancy I (H Poincaré) Faculté des Sciences, BP 239 54506 Vandoeuvre les Nancy cedex	83 27 55 51 83 91 25 73	Michel BONN	<i>Ouvrages Scolaires</i> M. Fabrègas
LYON	IREM, Université Lyon I (C. Bernard) 43, bd du 11 novembre 1918 69622 Villeurbanne cedex Tisseron@cismsun.univlyon1.fr	72 44 81 24 72 44 80 67	C. TISSERON	
MARSEILLE	IREM, Case 901 Faculté des Sciences de Luminy 70, route Léon Lachamp 13288 Marseille cedex	91 41 39 40 91 26 93 43	F. DIDIER	<i>CII Lyc. Prof.</i> Guy Hacquart
MONTPELLIER	IREM, Université de Montpellier II Sciences et Techniques du Languedoc Place Eugène Bataillon, C.C. 040 34095 Montpellier cedex 5 guin@math.univ-montp2.fr	67 14 33 83/4 67 14 39 09	D. GUIN	<i>Didactique</i> N. Bellard
NANTES Pays de Loire	IREM, 2, rue de la Houssinière 44072 Nantes cedex 03 heaulme@math.univ-nantes.fr  IREM, Antenne du Mans Université du Maine Av. Olivier messian 72017 Le Mans cedex	40 37 30 15/6 40 74 61 66  43 83 32 15 43 83 35 56	Fr. HEAULME  Responsable D. BENARD	
NICE	IREM, Université Nice Sophia Antipolis Parc Valrose 06108 Nice cedex 2 lozi@math-unice.fr	93 52 98 73 93 52 90 39	René LOZI	<i>Analyse</i> M. Maurel  <i>Im. &amp; Maths</i> J. Delerue
ORLÉANS	IREM, Université d'Orléans, BP 6759 45067 Orléans cedex 2	38 41 71 90 38 41 71 93	J-M. Chevalier	
PARIS-NORD	IREM, Université de Paris-Nord Avenue Jean-Baptiste Clément 93340 Villetaneuse	(1) 49 40 36 40 (1) 49 40 36 36	M. BOURBION	<i>Lyc. Pr. &amp; Tech.</i> B. Verlant
PARIS VII	IREM, Université Paris VII, C.P. 7018 2, Place Jussieu, 75251 PARIS Cedex 05 rgdouady@mathp7.jussieu.fr	(1)44 27 53 83/4 (1)44 27 56 08	R. DOUADY <i>Présidente de l'Adirem</i>	<i>Rev. "Repères" &amp; Épistémol...</i> É. Barbin <i>Copirelem</i> D. Butlen

AMIENS PICARDIE	IREM, 48, rue Raspail, BC 619 02322 Saint-Quentin	23 62 62 98 23 64 82 62	M-J. POMEROL	
POITIERS	IREM, 40, avenue du Recteur Pineau 86022 Poitiers cedex souville@matpts.univ-poitiers.fr	49 45 38 77 49 45 40 50	J. SOUVILLE	
REIMS	IREM, Moulin de la Housse, BP 347 51062 Reims cedex	26 05 32 08 26 85 35 04	H. AUTHIER	
RENNES	IREM, Campus Beaulieu 35042 Rennes cedex	99 28 63 42 99 28 16 38	M. VIALARD	
ROUEN	IREM, Université de Rouen 1, rue Thomas Becket, BP 153 76135 Mont Saint-Aignan	35 14 61 41 35 14 61 41	P. BUISSON	<i>Statistiques...</i> J-F. Pichard
STRASBOURG	IREM, 10, rue du Général Zimmer 67084 Strasbourg cedex irem@math.u-strasbg.fr	88 41 63 07 88 41 64 49	E. URLACHER	
TOULOUSE	IREM, Université Paul Sabatier 118, route de Narbonne 31062 Toulouse cedex Second Cycle	61 55 68 83 61 55 82 58	A. ANTIBI	<i>Second Cycle</i> P. Ettinger <i>Epistémologie...</i> M. Guillemot <i>Maths et Info.</i> R. Cuppens
ANTILLES GUYANE	IREM, Université des Antilles et de la Guyanne Faculté des Sciences de Pointe à Pitre 97159 Pointe à Pitre (Guadeloupe)  IREM, Section Guadeloupe Cité scolaire de Baimbridge Bt P - 3ème étage, B.P 17 97110 Pointe à Pitre - (Guadeloupe)  IREM Section Martinique IUFM, Pointe des Nègres 97.2 Schoelcher (Martinique)  IREM Section Guyane 12, rue Louis Armstrong 97310 KOUROU (Guyane)	19 590 93 86 97 19 590 93 86 43	O. Nakoulima	

Représentants APMEP : Gisèle CHAIZE - 26 rue Duméril 75013 Paris - / Pierre ETTINGER - IREM de Toulouse -

**Périodiques et principales publications des Irem  
édités depuis 1991 (mise à jour : Mars 95)****ANNEXE 3****BESANÇON***Mathématiques vivantes*

- Didactique des mathématiques (1991)
- Géométrie élémentaire (1992)
- Mathématiciennes (1993)
- Géométrie dans l'espace (1993)
- Pouvoir et savoir faire des mathématiques (1993)
- Idées modules (1993)
- La notion de fonction en seconde (1993)
- Mathématiques constructives (1994)
- L'enseignement des probabilités (1994)
- L'enseignement des mathématiques en 1ère ES (95)

**DIJON***La feuille de vigne*

- Exprimer... en fonction de... (Evolution de la notion de fonction au collège) (1991)
- La vraie théorie des quantités prétendues imaginaires, par C.V. Mourey (Reproduction d'un texte de 1828) (1992)
- Selon toute probabilité (1992)
- Histoire des mathématiques pour nos élèves (1993)
- MATHELP "Activités tous terrains" (1994)
- Thalès, quel théorème ? ou un centenaire bien français (1994)

**BORDEAUX**

- L'enseignement des vecteurs (2 fascicules, 1992)
- Enseignement des mathématiques utilisant la réalité (92)
- Mathématiques du signal (2 volumes : Equations différentielles, 1992 ; distributions, 1994)
- Situations didactiques pour l'apprentissage des nombres naturels (1992)
- Lire et comprendre des énoncés de problèmes au cycle des approfondissements (1992)
- Modules en seconde (1993)
- Annales du concours de recrutement des professeurs d'écoles, avec corrigés. (3 vol. en collaboration avec la Copirelem : sujets 92, 93, 94)
- Les angles de la quatrième à la terminale (1994)
- Fonctions du collège au lycée (1994)
- Angles et rotations (1995)

**LORRAINE***Le petit vert*

- Brochures pour l'enseignement en 6°: Les fractions en 6° (fiches de l'élève), Gestion de données 6°, Maths et logo classe de 6°, Fichier élève - Problèmes concrets 6°-5°
- Brochures pour l'enseignement en 5°: Les fractions en 5° (fiches de l'élève), Introduction aux nombres relatifs (fiches de l'élève) 5°, Maths et logo classe de 5°
- Brochures pour l'enseignement en 4°: Fiches de géométrie pour l'élève de 4°, Fichier élève - Algébrisation classe de 4°, Algébrisation - Livret pédagogique - 4°
- Brochures pour l'enseignement en 3°: Fichier élève - Algébrisation classe de 3°, Algébrisation - Livret pédagogique - 3°
- Jeu de l'oie
- Géométrie dans l'espace : classes de lycée et corrigés
- Probabilités au lycée
- Activités mathématiques en lycée professionnel (Bac Pro) : statistiques, mathématiques financières, mathématiques générales,
- Fragments pour une initiation à l'histoire des sciences
- Géométrie assistée par ordinateur

**BREST***Taol Lagad*

- Dessin géométrique au collège (1991)
- Géométrie au collège à l'aide d'Euclide (1991)
- Enseignement illustré par ordinateur (Juin 1992)
- Rudiments d'analyse pour "scientifiques de bas niveau", (92)
- Utilisation du tableau en cours de mathématiques (92)
- Modules en seconde (1994)
- Fichiers - prof et fichiers - élèves (6°, 5°, 4°, 3°)
- Répertoire des articles et publications des Irem de 1990 à 1994 (1995)

**LILLE**

- Histoire du concept de nombre (1992)
- Actes de la journée académique "math et enseignement professionnel", Genech (1993)
- Lectures du "Timée" de Platon (1994)
- Coloriages (1994)
- Pour une prise en main rapide des calculatrices programmables (1994)
- Autour du théorème de Thalès (1994)
- Actes du colloque organisé avec le lycée Faidherbe de Lille "1893-1993 Henri Pardé; Approximations rationnelles optimales", Lille (1994)
- Productions audiovisuelles : collèges et lycées (7 titres)

**GRENOBLE***Grand N**Petit x*

- Module en seconde (2 volumes 1992 - 1993)
- Probabilités et statistiques (1993)
- Dessiner en première (1995)
- Biographie modules en seconde (1995)
- Actes de l'Université d'été de Grenoble 1993 : "Utilisation du logiciel Cabri-géomètre en classe" (1995)
- Dérivée en première (1995)

## LYON

*La feuille à problèmes*

- Exemples d'utilisations pédagogiques de l'ordinateur en classe de 2de (1992) et lycée (1993)
- Initiation au raisonnement déductif au collège (1992)
- Activités pour les modules de seconde (1992)
- Pratique de l'évaluation formatrice (1994)
- Rallye mathématique de la fête des maths (1994)
- Aire et périmètre - Le tour de l'aire en collège (1994)
- Modélisation en probabilités au lycée (1994)
- 36 élèves, 36 calculatrices (1994)
- A la rencontre des nombres décimaux à l'école élémentaire (2 volumes, 1994)
- Arithmétique pour amateurs : Pythagore, Euclide et toute la clique / Les "Resveries" de Fermat; Édité en collaboration avec Aléas Éditeur, (1992 et 1993)

## NANTES Pays de Loire

- Des outils pour le bac pro vol. 1 à 3 (1991 à 1994)
- Une progression de maths en bac pro (1992)
- Le théorème de la médiane et quelques exercices d'application (1992)
- Actes de séminaires Irem :
- Pourquoi les revêtements de Poincaré (1992)
- Qui a peur des polyèdres ? (1992)
- Les multiples aspects du pendule de Foucault (1993)
- Inégalités géométriques (1993)
- Des éléments de géométrie dans l'espace pour la 3ème et la seconde (1992)
- Questions de méthodes au 17ème siècle (1994)
- Les mathématiques ne se sont pas faites en un jour (94)
- Notes d'histoire de l'astronomie (1994)
- Quelques activités modulaires en LP (1994)
- Apprendre en groupe, ou des élèves actifs en maths (1994)
- Les outils mathématiques dans les autres disciplines au collège (1994)
- Géométrie élémentaire (2 volumes : géométrie vectorielle, transformations du plan, 1994)
- Recueil d'exercices de Deug A1 module mathématiques M 1 (1994)

## MARSEILLE

- Un phénomène d'arrêt de la transposition didactique (1992)
- L'élève et les contraintes temporelles de l'enseignement, un cas en calcul algébrique (1992)
- La mathématisation en économie comme problème didactique - une étude exploratoire (1993)
- Outil informatique pour l'enseignement modulaire en mathématiques (classes de seconde, 1993 et première, 1994)
- L'outil informatique en mathématiques au collège (brochure + disquette, 1994)

## MONTPELLIER

- Agrégation interne de mathématiques : Leçons et exercices d'oral / Compléments et exercices sur les structures hermitiennes (2 volumes)
- Cours de mathématiques - DEUG B : 1ère année
- Nouveaux programmes de 2nde, activités liées à la notion de fonction
- Enseignement modulaire en classe de 2nde (5 volumes)
- Narration de recherche
- Enseigner la géométrie de l'espace, activités de la 6ème à la 2nde
- Enseigner la géométrie plane en intégrant l'outil informatique (niveau collège)
- Pour une prise en compte des calculatrices graphiques en lycées
- Des activités mathématiques en classes scientifiques (1èreS et TS)

## ORLÉANS

*Plot (avec l'APMEP)*

- Symétries au rétroprojecteur (avec disquette d'utilisation) (1992)
- Outils : (avec disquettes contenant le logiciel "mesures" et les fichiers permettant le traçage sur table de transparents : rayures, quadrillages, réseaux, instruments de mesure et de traçage...) (1992)
- Recueil analytique des exercices du Rallye mathématique du centre de 1986 à 1992
- Apprendre et pratiquer la géométrie avec l'ordinateur au lycée (1993)
- Fiches mathématiques, classe de Lycée Professionnel. (2 volumes : BEP, Bac pro, 1994)

## CAEN

- L'écho de l'Irem
- Les cahiers de la perspective
- Actes du colloque ADERHEM : "destin de l'Art et des sciences de la Science".
- Pytha . Cabri 5ème
- Exemples d'utilisations pédagogiques de l'ordinateur au lycée en mathématiques
- Deux disciplines, de multiples lectures

## PARIS-NORD

L'Irem de Paris-Nord publie les brochures élaborées par la commission Inter-Irem "Lycées Techniques et Lycées professionnels": documents de réflexion sur les épreuves de mathématiques des examens des filières technologiques, documents pour la formation continue des professeurs de mathématiques des sections de techniciens supérieurs et annales des examens des séries technologiques.

LE RESEAU  
DES IREM

POITIERS

- Travaux numériques en 4ème (2 fascicules)
- Géométrie de 4ème (2 fascicules)
- Programme de 3ème (3 fascicules)
- Fichier Méthodes avec fascicule d'accompagnement et Répertoire Connaissances
- Elements pour une introduction à la géométrie dans l'espace en second cycle
- A propos de démonstration ou quelques idées d'activités pour (ré) apprendre à démontrer
- La géométrie plane au lycée
- Aires (second cycle)
- Travaux interdisciplinaires en classes terminales scientifiques
- Géométrie dans l'espace : Activités pour la classe de seconde
- Limites et infini au lycée
- A propos de l'enseignement du calcul des probabilités : première et terminales
- Thèmes pour l'enseignement de la statistique et des probabilités (2 tomes)
- Pour une approche de l'enseignement de l'analyse par le calcul infinitésimal
- L'infini au carrefour de la philosophie et des mathématiques
- Statut et fonctions de la démonstration en mathématiques : quelques repères
- Notion de transformation . Eléments pour une étude historique et épistémologique.
- Article 1 : La genèse de la notion de transformation . Les premières transformations
- Diapositives pour la classe (transformations , pourcentages , calculs , solides , grandeurs , proportionnalité)
- 8 affiches pour la classe.

RENNES

*Bulletin d'information*

- Statistique au collège (1992)
- Apprenti-math (1992)
- De la lettre à la variable (1993)
- Les débuts de l'algèbre linéaire en deug A (1993)
- Liaison troisième-seconde - Utilisation des transformations (1993)
- Aide pour apprendre à lire des graphiques et des tableaux (1993)
- Mathématiques en BTS (1994)
- Capacités méthodologiques en troisième-seconde (94)
- Informatique et hétérogénéité - tome 4 (1994)
- Figaro - Cabri - Le géomètre au collège (1994)
- Faire des mathématiques à partir de leur Histoire (1995)
- Des séquences de modules en seconde (1995)
- A la recherche d'une progression en quatrième (1995)
- Evaluation au lycée - Devoir et/ou QCM (1995)

PARIS VII

*Mnémosyne*

- Une recherche menée dans le cadre du projet Euclide
- Calcul mental
- Modules - TD en seconde, leur apport dans l'apprentissage des mathématiques
- Les mythes historiques, sociaux et culturels des mathématiques : leur impact sur l'éducation
- Cahiers de Didirem : 24 volumes parus. Derniers titres :
- Quatre étapes dans l'histoire des nombres complexes : quelques commentaires épistémologiques et didactiques
- L'ingénierie didactique. Un moyen pour l'enseignant d'organiser les rapports entre l'enseignement et l'apprentissage
- Métaconnaissances en IA, en EIAO et didactique des mathématiques
- "Les oeufs". Entretiens sur la modélisation algébrique en classe de seconde
- Prise en compte du méta en didactique des mathématiques
- Représentations des professeurs de mathématiques et des élèves de terminales des lycées de Conakry sur les mathématiques et leur enseignement
- Changements de cadres à partir des surfaces minimales
- Acquisition de connaissances concernant l'impact de l'intégration de logiciels de calcul formel dans l'enseignement des mathématiques sur les représentations et pratiques mathématiques des élèves de l'enseignement secondaire
- Documents de travail pour la formation des enseignants : 14 volumes parus. derniers titres :
- Enseigner la didactique des mathématiques aux futurs IMF et professeurs d'école (3 volumes)
- IUFM - An 3 (3 volumes)
- Professeurs de mathématiques de collège et de lycée : formation professionnelle initiale, ou comment désaltérer qui n'a pas soif ?
- Reproduction de textes anciens : 7 volumes parus.
- Derniers titres :
- Traité des sections coniques (M. de la Chapelle)
- Traité élémentaire de calcul des probabilités (S.F. Lacroix)
- Étude des stratégies de formation en mathématiques utilisées par les formateurs de maîtres du premier degré.
- Projet de formation des maîtres du premier degré en mathématiques : programmation et stratégies.

LIMOGES

- Symétrie orthogonale
- Actes du colloque de géométrie (1992)
- Actes des journées de la commission 1er cycle (1994)

## PICARDIE

- Mathémotivations (1991)
- Thèmes et activités au collège - Mathématiques : 7 volumes (1991 à 1994)
- Une approche des mathématiques en 2nde-liaison 3ème/2nde (1991)
- Mathématique et réalité - 3 volumes (1991-92-94)
- Evaluation par objectifs, par capacités et formatrice : 6 volumes des 4° aux terminales et enseignement technologique (1991, 1992)
- Fichier de soutien individualisé cycle d'observation (1992)
- Quelques éléments de didactique (1992)
- Exercices de mathématiques en seconde - Fascicule (1992)
- Cycle d'observation - Préparer à la démonstration (1993)
- Evaluation formatrice en sciences physiques au BP niveau 3 (1993)
- Liaison 3ème/2nde Echanges de classes (1993)
- Additivité proportionnalité CM2/6ème (1993)
- MIP seconde - Mathématiques/Informatique/Physique 2nde (1993)
- Modules mathématiques et communication graphique (1993)
- Compréhension d'écrits mathématiques / situation de proportionnalité (1993)
- Mathématiques - Activités Algorithmiques au collège et au lycée (1994)
- Liaison CM2 - 6ème La multiplication quelles représentations ? (1994)
- Exercices de mathématiques en 1ère - TD/soutien/module (1994)
- Utilisation d'un tableur au lycée (1994)
- Bac professionnels, 4 volumes :
- Modules D. Organisation des données (1993)
- Module E. Equations différentielles (1992)
- Module H. Mathématiques du signal (1993)
- Module TMT (Tech; Math, Tertiaire) (1992)

## REIMS

*Vecteur*

- Mathématiques en activités De la 6° à la 3° (8 volumes)
- Un fruit bien défendu ou "Ben Ezra"
- Le géomètre, Histoires vécues du collège au lycée
- Miscellanée - 2nde
- Histoires de tangentes
- Mathématiques sur le cahier de l'écolier
- 50 problèmes pour nos élèves - 6°.5° - 4°.3° (2 volumes)
- Groupe de travail en didactique des mathématiques avec l'IUFM de Reims
- Représentation, perception de l'espace
- Proba-stat : statistiques inférentielles

## NICE

- Activités mathématiques en 4ème (1991)
- Apprentissage de la programmation de votre calculatrice (4 volumes de 1991 à 1993)
- Calculatrices au collège (2 volumes de 1992 à 1993)
- Les modules en seconde (2 volumes de 1992 à 1993)
- Les Hexamys : règle de jeu d'un jeu de règle à la manière d'un rubiks cube (1993)

## CLERMONT-FERRAND

*Bulletin de liaison*

- L'éducabilité cognitive en question (1991)
- L'espace au collège (1992)
- Modules en seconde (1993)
- Calcul mental et automatismes (1994)

## ANTILLES GUYANE (Antenne Martinique)

- Jeux Mathématiques (en vente)
- Fiches-élèves pour l'enseignement modulaire en classe de Seconde (en vente)
- Maths et Informatique Lycée et Collège
- Calculatrice au collège
- Document audio-visuel
- Logiciel Labat Géodém.

## STRASBOURG

*L'Ouvert (en collaboration avec l'APMEP d'Alsace)  
Annales de Didactique et de Sciences Cognitives*

- Enseigner les probabilités en classe de 1ère (programmes 1991)
- Enseigner les probabilités en classe de terminale
- Mathématiques et Physique-Chimie
- Histoire des mathématiques pour nos classes
- Faire des maths...avec muMATH . Un logiciel de calcul symbolique
- Lecture et compréhension des textes. Modèles théoriques et exigences didactiques
- L'influence d'une acquisition de traitements purement figurés pour l'apprentissage des mathématiques
- Apprentissage des problèmes additifs et compréhension de texte
- L'hétérogénéité des professeurs face à des élèves hétérogènes. Le cas de l'enseignement de la géométrie au début du collège
- Propédeutique de l'algèbre linéaire: la coordination des registres de représentation sémiotique
- Le calcul des dérivations d'Arbogast dans le projet d'algébrisation de l'analyse à la fin du 18e siècle (édité par l'Université de Nantes, cahiers d'histoire et de philosophie des sciences n°43)
- Arithmétique. Cours, exercices et travaux pratiques sur micro-ordinateur (Édité par Ellipses)
- Mathématiques de compétition. Seconde, 1ère, terminale (Sélection des rallyes mathématiques d'Alsace, éd. Bordas)

**LE RESEAU  
DES IREM**

**ROUEN**

- Graphiques au collège (1991)
- Le calculable et la complexité (1992)
- Activité et gestion de classe un exemple : Seconde X (1993)
- Bougie à l'époque médiévale. Maths au sein du mouvement intellectuel (1993)
- Pascal et les probabilités (1993)
- Pascal et la géométrie (1993)
- Statistiques en autonomie dans les lycées professionnels (1994)
- Etudes d'histoire externaliste des mathématiques (94)
- De la figure vers la démonstration (2 volumes)
- Statistique au collège, leur enseignement en Europe (1994)

**TOULOUSE**

*Bulletin Irem- APMEP*

- LISP : le langage pour mathématiciens (1991)
- Des activités pour nos élèves (1991)
- Des problèmes d'extréma chez Fermat à la notion de dérivée (1992)
- Autour de la notion de limite (1993)
- Cumuler des savoirs ou des savoir-faire ou développer des capacités (1993)
- Pour lutter contre le déficit algébrique (1993)
- Une stratégie pour l'enseignement des mathématiques en 4ème technologique (1994)
- Rallye mathématique - Sujets et corrigés (93 et 94)
- Prendre en compte les erreurs en mathématique à l'école et au collège (éd. par le CRDP de Toulouse, 95)

**Principales publications des Commissions Inter-Irem,  
éditées depuis 1991 (mise à jour : Mars 95)**

*Analyse*

- L'enseignement de l'Analyse au lycée, pourquoi et comment ? Actes de la journée de Nice du 18 mai 1991. Irem de Nice, 1992.

*Astronomie*

- Sciences de l'Univers et activités pour la classe. Irem de Limoges, 1995.

*Copirelem*

- Documents pour la formation des professeurs d'école en didactique des mathématiques. Quatre volumes des actes des stages PNF de Cahors 1991, Pau 1992, Colmar 1993, Angers 1995.
- Actes des XVIIIème, et XIXème colloques des professeurs de mathématiques chargés de la formation des maîtres, Irem de Besançon, 1992
- Actes du XXème colloques des professeurs de mathématiques chargés de la formation des maîtres, Irem de Grenoble, 1994.
- Actes du XXIème colloques des professeurs de mathématiques chargés de la formation des maîtres, Irem de Picardie, 1995.

*Didactique*

- Actes des VIème et VIIème Écoles d'Été de Didactique des Mathématiques, en collaboration avec l'ARDM, IRMAR de Rennes 1992 et Irem de Clermont-Ferrand, 1995.
- Actes de l'Université d'automne : "formation et formateurs en mathématiques", Irem de Rennes, 1993.

*Épistémologie et Histoire des Mathématiques*

- Actes des colloques inter-Irem d'Épistémologie et Histoire des Mathématiques :
- La démonstration mathématique dans l'Histoire. Irem de Besançon, 1991.
  - La figure et l'espace. Irem de Lyon, 1993.
  - Histoire d'infini. Irem de Brest, 1994.
  - La mémoire des nombres. Irem de Caen, 1995.
- Actes des Universités d'été sur l'Histoire des mathématiques :
- UE de Lille en 1990. Irem de Lille, 1992.
  - UE Européenne de Montpellier en 1993. Irem de Montpellier, 1995.
  - Histoires de problèmes, Histoire des mathématiques. Editeur commercial : Ellipse, 1993.

### *Géométrie*

- Actes du colloque Inter-Irem des Commissions Géométrie et Second Cycle du Quesnoy en Juin 1994. Irem de Lille 1995.
- Avec des coniques. Publication inter-Irem, Irem de Lyon, 1995.

### *Images et mathématiques*

- Images et mathématiques; Bulletin publié par l'Irem de Lille, 1991.

### *Lycées Techniques et Lycées Professionnels*

- Documents de réflexion sur les épreuves de mathématiques des examens des filières technologiques. 3 vol. :
- Baccalauréats professionnels, enquêtes auprès des enseignants et sujets des épreuves
  - Brevets des séries technologiques et professionnelles. Irem de Marseille, 1993
  - Baccalauréats technologiques,
  - Brevets de Techniciens Supérieurs, Irem de Paris Nord, de 1991 à 1994.
  - Analyses des sujets des brevets, séries technologiques et professionnelles, 1993
  - Annales des épreuves des Baccalauréats Professionnels. Irem de Marseille, 1993 et 1994
  - Annales des épreuves de mathématiques des 50 BTS. Irem de Paris Nord, de 1991 à 1995.
  - Recueils d'énoncés commentés pour les Sections de Brevets de Techniciens. Irem de Paris Nord, 93
- Activités à support technologique :
- pour les STS,
  - pour les Bac techniques F, G, H. Irem de Paris Nord, 1994.
- Documents pour la formation continue des professeurs de mathématiques des sections de techniciens supérieurs. Irem de Paris Nord, 4 brochures de 1991 à 1994 :
- modélisation géométrique et courbes de Bézier,
  - fiabilité,
  - fonctions de transfert en régime harmonique,
  - mathématique et robotique.

### *Mathématiques et Informatique*

- Actes de l'université d'été de Toulouse 1990 : "Informatique et enseignement de la géométrie".

Irem de Toulouse, 1991.

- Actes de l'université d'été de Caen 1994 : "Les outils de calcul formel dans l'enseignement des mathématiques". Irem de Caen, 1995.
- Apports de l'outil informatique à l'enseignement de la géométrie. Publication Inter-Irem, Irem de Lyon, 1995.

*Ouvrages scolaires et apprentissages*  
*Commission mixte APMEP et Inter-Irem* : c'est l'APMEP qui publie ses travaux.

### *Premier Cycle*

- Des chiffres et des lettres au collège. Publication Inter-Irem, Irem de Lyon, 1992.
- De Troyes à Saint Nazaire, actes des colloques 1992 et 1993 des Commissions Premier Cycle et Second Cycle. Irem des Pays de la Loire, 1995.
- Actes des journées 1994 de Limoges. Irem de Limoges 1995.
- Autour de Thalès. Publication Inter-Irem, Irem de Lyon, 1995.

### *Second Cycle*

- Liaison Collège-Second, Publication des commissions Inter-Irem Premier Cycle et Second Cycle, Irem de Lyon, 1991
- Maths en seconde : énoncés et scénarios. Publication Inter-Irem, Irem de Lyon, 1993.
- Module en seconde. Publication Inter-Irem, Irem de Lyon, 1993

### *Statistiques et Probabilités*

- Actes du colloque inter-Irem de Toulouse 1993 : "Autour des statistiques du collège au lycée". Irem de Toulouse, 1994.
- Actes de l'Université d'été :
- "Statistique dans les formations technologiques" de La Rochelle 1992. Irem de Rouen, 93.
  - "Statistique dans les formations technologiques II" de Rouen 1994. Irem de Rouen, 1995.

### *Universités*

- Enseigner autrement les mathématiques en DEUG A première année. Publication Inter-Irem, Irem de Lyon, 1991.

# Repères - IREM

Supplément au N° 20 - Juillet 1995

## Sommaire :

### LE RÉSEAU DES IREM

⇒ **Première partie** : Missions, travaux, fonctionnement.

1. Études et recherches sur l'enseignement des mathématiques
2. Formation
3. Élaboration et diffusion de documents
4. Rayonnement des Irem et aide au développement
5. Le réseau des Irem et son implantation universitaire  
Organigramme du réseau des Irem
6. Pourquoi des Irem ? Caractère fondamental et spécifique de l'enseignement des mathématiques

⇒ **Deuxième partie** : Les commissions Inter-Irem

1. Qu'est-ce qu'une commission Inter-Irem ?
2. Nature des travaux des commissions
3. Méthode de travail des commissions

### ANNEXES

⇒ Colloques et Universités d'été de 1989 à 1995

⇒ Liste des Irem et des Directeurs et Resp. de commissions au 15 Mars 1995

⇒ Principales publications des Irem et des Commissions de 1991 à 1994