

V. Les lycées et l'alternance politique

Pascale Pombourcq

L'année 1981 est marquée par l'arrivée de la gauche au pouvoir. Pendant 20 ans la gauche et la droite se succèdent par période d'au plus 5 ans.

- ✓ 1981 : élection de François Mitterrand ;
- ✓ 1986 : la gauche perd les élections législatives, Jacques Chirac devient premier ministre ;
- ✓ 1988 : deuxième mandat de François Mitterrand ;
- ✓ 1993 : la gauche perd les élections législatives, Édouard Balladur devient premier ministre ;
- ✓ 1995 : élection de Jacques Chirac ;
- ✓ 1997 : Jacques Chirac dissout l'assemblée nationale, Lionel Jospin devient premier ministre ;
- ✓ 2002 : deuxième mandat de Jacques Chirac.

Le chantier de la réforme des lycées, ouvert au début des années 80, ne sera jamais totalement achevé.

Pendant ces deux décennies, le collège n'est pas profondément modifié. René Haby a mis en place le collège unique. Dès ses premières années de fonctionnement, le problème de l'hétérogénéité se pose. Les ministres qui se succèdent essaient chacun leur dispositif pour remédier à la situation. Ce sont, tour à tour, les parcours diversifiés, les travaux croisés, les itinéraires de découverte, les thèmes de convergence, ...

Mais les années 80 sont, pour l'enseignement des mathématiques, plombées par le manque cruel d'enseignants. Il manque au plus fort de la crise jusqu'à 7 000 professeurs de mathématiques. S'ensuivent des réductions horaires, la suppression des dédoublements...

Le BGV

Le comité du 28 juin 1981 prend la décision de créer un système d'information rapide, qui pourrait être bouclé en une semaine et qui serait un complément au bulletin vert. Les premiers essais se font sous la forme de supplément au bulletin vert, le premier est le supplément au bulletin national n° 332, en mars 1982. Il sera dès le départ en format A3. Le BGV n° 1 apparaîtra en janvier 1985. Depuis sa création trois rédacteurs en chef se sont succédé : André Laurent, Nicole Toussaint et Jean-Paul Bardoulat.

1. De 1981 à 1984

Le nouveau ministère ouvre des chantiers tous azimuts : mission Louis Legrand sur le collège, mission Antoine Prost sur le second cycle et le baccalauréat, mission André de Peretti sur la formation initiale et continue des enseignants. Le ministère semble plein de bonnes intentions qui ne sont pas suivies budgétairement.

L'APMEP est rapidement reçue par le directeur des lycées Claude Pair. Elle lui fait part de ses craintes que Première S < Première C + Première D + Première E. La fusion des sections C, D et E devrait avoir pour but d'ouvrir la section scientifique. Un courrier sur la hiérarchisation des filières est rédigé en janvier 1982 par l'APMEP, l'APBG et l'UDP :

APBG, APMEP, UDP à Monsieur le Directeur des Lycées

Nos trois associations partagent le souci de mettre fin à l'absurde hiérarchie actuelle entre les diverses séries du second cycle, où la sélection par l'échec tient trop souvent lieu d'orientation.

Chacun sait aujourd'hui que beaucoup d'élèves de la section D ont en fait été écartés de la section C parce que trop faibles ou trop lents. Que si les grandes écoles et les universités recrutent des bacheliers C, ce n'est pas en fonction d'exigences particulières en mathématiques ou en physique, mais bien souvent parce qu'elles savent y trouver des élèves filtrés depuis la classe de troisième.

Ainsi se perpétue un cercle vicieux dont il devient de plus en plus urgent de sortir : élargissement des débouchés de C, d'où afflux dans cette section de tous les élèves qui ont un bagage général suffisant, indépendamment de leurs motivations culturelles ou professionnelles pour un enseignement scientifique, avec appauvrissement corrélatif des autres sections, d'où recrutement privilégié en C dans toutes les formations universitaires...

Et pendant ce temps, paradoxalement l'enseignement scientifique décline, faute de motivation de la part des élèves auquel il s'adresse.

Pour rompre avec cette situation, il est fondamental d'obtenir, par une négociation avec tous les intéressés (partenaires du second cycle, mais aussi responsables des universités, des grandes écoles et des classes préparatoires), un système de débouchés cohérents pour chaque section, garantis par la création ou l'adaptation des formations existantes et de formations de reconversion et l'existence temporaire de quotas réservés aux concours.

Il est notamment indispensable, si l'on ne veut pas enfermer les élèves de la section D dans une filière étroite à vocation strictement biologique et médicale, de pouvoir leur proposer un accès réel à certaines grandes écoles. Ce n'est qu'à cette condition que cette section pourrait devenir une section scientifique différente mais non pas inférieure à la section C, axée sur une approche expérimentale, où seraient valorisés d'autres comportements que la réceptivité aux connaissances livresques et formelles qui caractérise trop souvent l'actuelle section C.

Ceci suppose, une fois admise une telle finalité, un certain nombre de modalités concrètes :

- dédoublements et limitation des effectifs en première scientifique, pour permettre une démarche autre que dogmatique,
- modalités d'examen et contenus des épreuves adaptés aux objectifs poursuivis,
- définition claire, pour les mathématiques, des niveaux d'approfondissement relatifs aux diverses notions du programme,
- réexamen des programmes de physique et de chimie, pour remplacer un certain nombre de rubriques trop spécialisées au profit d'exemples concrets illustrant des concepts plus fondamentaux,
- réexamen des programmes et instructions de sciences naturelles pour une meilleure adaptation de ceux-ci aux approches actuelles des concepts et de la méthodologie spécifique aux différents domaines des sciences biologiques et géologiques,
- souci d'harmonisation dans le temps des divers acquis en mathématiques, en physique, et en sciences naturelles par une réflexion interdisciplinaire sur les programmes.

Enfin, outre les débouchés, les programmes et les modalités d'examen, il convient de prendre en compte le niveau des actuels élèves de seconde, et la nécessité de maintenir, voire de renforcer, le flux actuel d'orientation vers les sections scientifiques.

Un suivi vigilant des nouvelles secondes devrait permettre de prévoir les aménagements, d'ores et déjà inévitables, semble-t-il, aux programmes et instructions de première et terminale, qui ne devraient donc pas être fixés de manière rigide.

Nous sommes prêts, pour notre part, à avoir avec vous et avec les inspections générales concernées les entretiens nécessaires pour que la réorganisation engagée dans les lycées ne se traduise pas par un échec scolaire accru, mais aboutisse à la réalisation des objectifs qu'elle s'est fixée.

Le bac C est réformé, le nombre de disciplines évaluées est beaucoup plus grand, math et physique ne représentent plus que 10 coefficients sur 21. L'APMEP demande une réforme du baccalauréat avec des exercices à prises d'initiatives. Le bac est à nouveau réformé en 1984 : les SVT et l'histoire géographique font leur apparition à l'écrit coefficient 2, math et physique sont coefficient 5. En D, math et physique sont coefficient 4.

Le 3 février 1982, le bureau national écrit au cabinet du ministre pour souligner la situation critique dans la quelle se trouve le second cycle.

Nous vous avons fait part, lors de l'entrevue du 8 janvier 1982, des difficultés de fonctionnement de la seconde dite de détermination et de celles prévisibles sur le fonctionnement des procédures d'orientation.

Vous nous aviez demandé de faire part de nos suggestions. Il nous semble que nous ne pouvons le faire actuellement, tant la situation présente des aspects contradictoires, dont certains sont rappelés ci-dessous.

1. Pour que la seconde fût véritablement une classe de détermination, il aurait fallu dégager les orientations de telle ou telle série, les capacités que l'on chercherait à développer ; en l'absence de ces critères, on ne peut que se référer à l'image des séries antérieures : il est donc quasi certain que la hiérarchie des filières des séries se perpétuera et que les critères

d'orientation resteront négatifs.

Aucune avancée ne pourra être faite dans ce domaine sans clarification des finalités, des débouchés naturels ou souhaités, sans amélioration des critères d'évaluation (baccalauréat en particulier).

2. Les adolescents qui sont en seconde sont de niveaux très hétérogènes. Cette hétérogénéité conduit les enseignants à hésiter entre un enseignement préparant les meilleurs en vue d'une première S et une pédagogie de récupération (compensation) pour ceux qui révèlent des lacunes incompatibles avec le développement du programme.

La diversification pédagogique souhaitée au sein d'un même groupe classe aurait supposé que les objectifs de l'enseignement mathématique aient été formulés en insistant, non pas sur les techniques de résolution d'exercices classiques, mais sur la démarche de résolution de problèmes, et ce y compris dans les modalités d'évaluation.

C'est dans cet esprit que nous avons demandé une rédaction des programmes par thèmes et que nous avons suggéré que les niveaux d'approfondissement souhaitables soient précisés.

Or si la notion de thème est entrée dans les programmes, les niveaux d'approfondissement n'y figurent pas. Les manuels viennent renforcer un courant encyclopédique. Qui plus est, les programmes des classes scientifiques supposent la maîtrise d'un grand nombre de techniques.

Il n'y a que deux issues possibles :

- alléger substantiellement les programmes des classes scientifiques, en particulier ceux de terminale D,
- diminuer considérablement le flux d'élèves dirigés vers les séries scientifiques.

3. Engager une réorganisation de l'enseignement visant au rééquilibrage des séries suppose l'adhésion d'une partie notable du corps enseignant. Si les associations d'enseignants peuvent contribuer à créer un courant, elles ne peuvent lutter seules contre l'inertie du système éducatif. Une formation des professeurs basée sur des stratégies conformes aux nécessités de la pédagogie des adultes eût été utile : à la place nous avons droit à des journées d'information trop souvent décevantes.

4. Le choix d'heures complémentaires plutôt que d'heures de travaux dirigés a eu des conséquences sur l'organisation de la vie pédagogique des établissements.

Trop souvent ces heures sont venues se rajouter, un peu n'importe quand à l'horaire des élèves comme à celui des enseignants. Elles semblent avoir été annoncées trop tard pour avoir été prévues dans l'organisation générale.

À ce sujet il est à noter que certaines académies ignorent l'heure de mathématiques destinée aux redoublants ; on peut noter aussi que la brochure officielle « Les Cahiers de l'Éducation » cite les horaires de première sans les heures complémentaires. N'y a-t-il pas là confirmation du caractère marginal de ces heures ?

On a invoqué la libre gestion de ces heures par l'équipe pédagogique : loin de nous l'idée de dévaloriser l'autonomie des équipes locales. Mais il est illusoire de bâtir une tentative de décentralisation sur des équipes dont on sait qu'elles sont peu nombreuses et dont le pouvoir juridique est nul face

à celui du chef d'établissement.

Alors que faire ?

- Le statu quo reviendra probablement à gonfler les séries dites littéraires, avec gros risque que la promotion Haby se voie dévalorisée. Les adolescents seraient alors les premières victimes de ce banc d'essai sur 7 ans.
- Prendre des mesures ? Oui à condition qu'elles touchent à la fois :
 - aux finalités et moyens d'évaluation,
 - à l'organisation pédagogique (travaux dirigés ; précisions sur les niveaux d'approfondissement),
 - à la formation des enseignants.

Est-ce la lettre que vous attendiez de notre part ? Probablement non... Si nous n'avons pas trouvé la solution au problème, nous espérons en avoir clarifié les termes...

La mise en place de la nouvelle seconde est difficile. Le changement de public et de programme déstabilisent les enseignants. Le programme de seconde est rédigé sous forme de noyaux thèmes mais cette distinction est mal ou pas gérée par les manuels. Une commission nationale d'évaluation de la classe de seconde est créée. Plusieurs points se dégagent : le fossé entre la classe de troisième et de seconde, l'articulation entre la finalité professionnelle et culturelle, la difficulté d'organisation de la vie scolaire, les horaires trop lourds. Parallèlement une enquête est menée par l'APMEP. Il en ressort que les programmes sont jugés plutôt intéressants mais trop ambitieux et trop longs, les classes sont plus hétérogènes et l'horaire plus léger.

L'année 1982 voit la naissance du projet d'établissement, c'est le début de l'autonomie des établissements. Mais ils ont du mal à se mettre en place au collège faute de moyens. Le ministère compte sur le bénévolat des enseignants.

En 1983, le découragement gagne l'association, c'est le début de la rigueur budgétaire. Les contacts avec l'institution sont nombreux et faciles mais décevants. Le ministère n'en fait finalement qu'à sa tête. Le slogan est : pédagogie + autonomie = économies. Le comité s'élève contre la cavalcade des dirigeants nationaux qui courent de rendez-vous en rendez-vous. Ils estiment que cela empêche toute réflexion de fond.

Le BV n° 344 de juin 1984 fait le point sur le second cycle :

Il y a un problème de recrutement des professeurs de math et physique.

Le nombre d'élèves en première S et TC diminuent. La hiérarchie des filières est toujours présente. La première S ne joue pas son rôle d'appel scientifique souhaité à sa création.

Des efforts sont notés dans l'écriture des programmes pour développer l'activité des élèves, mais les programmes sont trop flous.

Les problèmes matériels empirent :

- ✓ effectifs en hausse,
- ✓ abandon du soutien en seconde,
- ✓ difficulté de recrutement des enseignants,
- ✓ assouplissement des horaires de seconde.

Passer de 65% à 80% les pourcentages des classes d'âge à finir un second

cycle long ou court pose des problèmes logistiques : établissements, enseignants, ... L'allègement du travail des élèves est-il un argument pédagogique cachant un impératif économique ?

Le développement des sections scientifiques se fera s'il existe une plus grande diversité dans les profils d'élèves scientifiques, mais aussi si les grandes écoles recrutent ailleurs que sur la section C.

Les effectifs des sections technologiques sont en baisse.

L'APMEP demande

- ✓ que soient précisés les objectifs concernant l'enseignement des mathématiques,
- ✓ l'obtention de programmes conjuguant l'activité scientifique et l'apprentissage de notions théoriques,
- ✓ le développement de l'activité de l'élève,
- ✓ une meilleure personnalisation des enseignements,
- ✓ de se situer dans la ligne des acquis et non acquis du collège,
- ✓ de donner aux diverses sections du second cycle des perspectives aussi riches pour les unes que pour les autres.

Le serveur

Le premier fichier informatique des adhérents est créé en avril 1981. Il va coûter à l'association 100 000 francs.

Un service télématique APM est créé en 1986 ; il est conçu par Antoine Valabrègue, secondé par Yves Olivier. Très vite 400 professeurs sont abonnés. Ce serveur comporte trois grandes parties : information (bases de données) ; communication (questions réponses) ; transaction (commandes).

Victime de son succès, il arrive à saturation, il est remplacé par un serveur web en 1996.

2. De 1984 à 1986, Jean-Pierre Chevènement ministre de l'éducation nationale

Les mathématiques sont à nouveau dans l'œil du cyclone. Pascal Monsellier, président de l'association, écrit dans son édito du BV n° 345 de septembre 1984 : « Les mathématiques jouent depuis vingt ans un rôle dans l'orientation des élèves que tout le monde s'accorde à trouver excessif. Diminuer les horaires des élèves de facto rendra-t-il ce rôle plus raisonnable ? ... À l'heure où de nombreux responsables se plaignent du manque de bacheliers scientifiques, confondre le rôle excessif joué par les maths dans l'orientation et le rôle important qu'elles jouent dans la formation de l'individu, est-ce poser correctement le problème de l'enseignement scientifique ? ... Nous ne pouvons être d'accord quand les problèmes restent posés de manière superficielle et que parfois le fait accompli remplace l'analyse et la discussion. »

Étant donné la hiérarchisation des filières, la seconde reste pour l'instant une classe de sélection plus que de détermination. De nouveaux programmes sont prévus à la rentrée 1985. Le ministère souhaite revoir à la baisse les horaires de cours des lycéens afin de leur laisser davantage de temps pour le travail personnel.

Jean-Pierre Chevènement décide de modifier en deux ans les programmes de toutes les disciplines à tous les niveaux : à la rentrée 1985 nouveaux programmes du CP à la cinquième, à la rentrée 1986 les programmes de la quatrième à la terminale. Mais au mois de juin 1985, les enseignants ne savent toujours pas s'il y aura de nouveaux programmes à la rentrée. Le président de l'APMEP écrit au ministre : « Un programme n'a de sens que s'il est largement discuté, expérimenté avec des moyens suffisants. Rien de tel ici et quels que soient la qualité, l'expérience et le sérieux de ceux qui ont élaboré ces textes, le non respect des principes précédents leur enlève à nos yeux toute garantie suffisante. ». Suite à ce courrier, l'application de nouveaux programmes est reportée d'un an.

ÉDITORIAL DU BV n° 350, septembre 1985
Une victoire de l'APMEP, Michel Soufflet

Rappel des faits : le 6 mai 1985, suite à une décision du bureau, Pascal Monsellier écrit à Monsieur Chevènement afin de lui demander de reporter d'un an la mise en application des nouveaux programmes de collège. Deux semaines plus tard, nous apprenions avec soulagement que le ministre avait décidé ce report.

Pour ceux qui n'ont pas suivi de près cette affaire, il est peut-être bon de rappeler ce à quoi nous avons échappé : une transformation profonde de l'enseignement des mathématiques en premier cycle, sans expérimentation, soit avec des manuels bâclés, soit sans manuels. Dans les deux cas de figure ces nouveaux programmes n'auraient pu être appliqués dans l'esprit de ceux qui les avaient écrits. Il n'est pas de mon propos de me prononcer ici sur la qualité de ces programmes, c'est un autre débat, mais on sait par expérience que tout programme engendre des effets pervers et il est raisonnable de penser qu'une mise en application bâclée augmente le risque de perversité.

C'est donc bien au bord de la catastrophe que nous sommes passés, encore plus près même si l'on songe que quelques heures avant d'annoncer le report le ministre hésitait encore à précipiter davantage la réforme en demandant une mise en place pour la rentrée 85 sur quatre niveaux de collège (Sixième, Cinquième, Quatrième, Troisième) alors que le projet que nous combattons ne portait que sur Sixième et Cinquième pour cette année.

Bien sûr le bureau APMEP n'a pas la prétention d'avoir fait plier Monsieur Chevènement tout seul, mais de telles prises de position, très claires, ne sont jamais neutres lors de prises de décision importantes.

L'APMEP : un groupe de pression

Ce qui est intéressant, ce n'est pas d'analyser les raisons qui pouvaient pousser le ministre à agir de la sorte, mais plutôt de noter qu'une démocratie ne peut fonctionner qu'avec un système de pouvoirs et de contre-pouvoirs.

En tant que groupe de réflexion et donc de pression, l'APMEP est un contre-pouvoir important que nous devons renforcer de telle sorte que nous puissions intervenir de façon efficace dans toute situation.

Appel au militantisme

Comme la plupart des associations, depuis 81, l'APMEP continue de noter une baisse de ses effectifs. Nous ne pouvons bien sûr pas analyser toutes les raisons de cette baisse, mais la corrélation de cet événement avec le changement politique de l'époque est quand même évidente. Il est probable qu'un certain nombre de collègues a estimé que la forte proportion

d'enseignants à l'Assemblée Nationale allait régler tous nos problèmes. L'expérience prouve que c'est l'inverse qui se produit et que la tactique utilisée pour ne rien accorder est d'abord de faire peur – je pense au projet éphémère des horaires minima – pour ensuite rassurer, de telle sorte que les gens se contentent de ce qu'ils ont ou acceptent une dégradation importante de leurs services...

Il manque 7 000 professeurs de mathématiques. Le nombre d'étudiants à la préparation au CAPES est en chute libre. En 1974, il y avait 1 400 postes au CAPES, en 1983, il y en a 550. Les effectifs des classes augmentent et les dédoublements diminuent. Il n'est pas rare de voir des classes de première S à 35 ou 40 élèves. Les heures de soutien en sixième et cinquième sont supprimées de l'horaire obligatoire. L'horaire obligatoire passe donc à trois heures. « Moins un élève voit son professeur en cours, plus il travaille » dit le ministre.

Un projet de réforme du lycée circule. Michel Soufflet écrit dans son édito du BGV n° 4 d'octobre 1985 : « En gros, il semblerait que, afin de pallier les carences dans le recrutement des professeurs de mathématiques, le Ministère envisage une forte diminution de l'enseignement de cette matière dans les sections littéraires (2h en A1 et B au lieu de 5h actuellement). La terminale C est également menacée, l'horaire passerait de 9h à 6 ou 8 heures selon le projet. La première S éclaterait en trois sections : C, D et B'. Cette dernière serait une section nouvelle sans physique mais avec une forte option économique (horaire de 5 ou 6 heures) ». Le 22 avril 1986, peu de temps avant les élections législatives, le projet de réforme est abrogé.

Pendant cette période agitée, un groupe de travail réfléchit à ce que pourrait être un renouvellement de l'enseignement des mathématiques au collège. En octobre 1984, le supplément n° 1 au bulletin n° 345 de l'APMEP fait état de son travail.

SUPPLÉMENT N° 1 au Bulletin N° 345 de l'A.P.M.E.P Octobre 1984

Dix Problématiques pour le collège

L'heure de la réflexion

Voici donc le numéro spécial du Supplément au Bulletin National de l'A.P.M.E.P. consacré au Premier Cycle. Il clôt (provisoirement !) la série d'articles qui sont parus ces derniers mois dans le Bulletin n° 334 (juin 1982), n° 337 (février 1983) et n° 338 (avril 1983).

C'est d'abord le fruit d'un très gros travail qu'un groupe de collègues a élaboré à la suite d'une longue réflexion. Qu'il me soit permis tout d'abord de les remercier pour le temps qu'ils y ont passé et la peine qu'ils n'ont pas ménagée.

Alors que des réformes, par le passé, ont pu être discutées sans que l'A.P.M.E.P. disposât de réflexions suffisantes pour faire des propositions complètes, l'idée qui a sous-tendu ce travail est de réfléchir sur les contenus du Premier Cycle, indépendamment d'une éventuelle refonte des programmes. Ce détachement de l'actualité, loin de nuire à la pertinence de ce travail, en a au contraire favorisé la sérénité.

Voici donc l'A.P.M.E.P. en possession de propositions précises quant à l'enseignement des mathématiques au collège. Certes, ces propositions ne sont pour le moment que celles d'un groupe. Si nous les présentons à tous les lecteurs du Bulletin, c'est qu'il nous semble que leur intérêt est évident, et que, soumises au feu des critiques de tous les intéressés, elles deviendront une référence dans les années à venir.

Tous les enseignants du Premier Cycle, (et pas seulement eux !) sont donc invités à se saisir de leur plume, à confier leurs accords ou leurs désaccords, à débattre du sujet dans les salles de profs et les assemblées régionales. À l'heure où la place des mathématiques dans l'enseignement obligatoire est en passe d'être réexaminée, il convient de ne pas laisser passer l'heure de la réflexion.

Pascal MONSELLIER

SOMMAIRE

Spécial Collège	2
Dix problématiques	2
Repérage dans le plan et sur la sphère	4
Traçage et étude de configurations géométriques	5
Étude de certaines transformations	7
Équations et Inéquations	8
Techniques calculatoires	9
Passage d'un langage à un autre	12
Familiarisation avec les outils de communication	14
Traitement et représentation de données statistiques	15
Choix optimal des outils et des méthodes	16
Conjectures et démonstrations	17

SPÉCIAL COLLÈGE

Réflexions sur ce que pourrait être un renouvellement de l'enseignement des mathématiques au Collège

Ce travail a été élaboré par un sous-groupe de la Commission APMEP « Premier Cycle ».

Ce sous-groupe est animé par Jeannine CARTRON (Collège Saint-Maixent). Il comprend en outre Claude ANSAS (Collège Marseille), Jean-Paul BARDOULAT (Collège Foix), Henri BAREIL (Collège Toulouse), Louis DUVERT (Collège et Lycée Lyon), Régis GRAS (Université de Rennes), Jean-Pierre ORHAN (Enseignement technique Rouen), Charles PÉROL (responsable du groupe O.P.C.I.R.E.M. de Clermont).

Tout d'abord merci à tous ceux qui nous ont déjà aidés par les critiques constructives qu'ils nous ont adressées à la suite de nos précédents articles. Nous souhaitons vivement recevoir vos remarques sur ce nouveau texte que nous vous proposons, car nous sommes persuadés que seul l'échange est source de progrès.

Dix problématiques

Nous complétons notre série d'articles (bulletins nos 334, 337, 338) par des

propositions plus détaillées.

En matière de programmes du Premier Cycle, nous refusons d'en faire seulement une liste de contenus, ou seulement une liste d'objectifs généraux et spécifiques, ou deux listes sans liens entre elles. Nous avons donc essayé de composer ces deux volets, en les associant à travers un ensemble de problématiques.

Elles cherchent à intégrer, sans intention planificatrice à la fois :

- l'essentiel des objectifs de toute nature (connaissances, démarches, processus, comportements, habileté technique, ...)
- des contenus mathématiques susceptibles d'atteindre ces objectifs à travers des activités.

Un même libellé notionnel pourra donc apparaître plusieurs fois, à des niveaux scolaires différents, car les activités proposées sur la notion mobilisent des compétences distinctes et visent à sédimenter en direction de la construction conceptuelle souhaitée, tout en satisfaisant à chaque étape des objectifs de savoir ou de savoir-faire le plus souvent différents.

On pourra donc ressentir quelquefois dans notre texte des redondances ou des répétitions ; elles sont voulues, puisqu'il n'existe pas de correspondance bijective entre une liste d'objectifs et une liste de contenus. On voit ainsi la distance que nous prenons par rapport à la suite des notions figurant dans les programmes traditionnels et le découpage par classe de Premier Cycle.

Sur ces intentions, ainsi que sur notre choix des dix classes de problématiques indiquées ci-après, nous sollicitons les critiques des lecteurs.

1. Repérage dans le plan et sur la sphère.
2. Traçage et étude de certaines configurations planes ou spatiales. Utilisation des instruments de traçage et de mesurage.
3. Étude de certaines transformations applicables à des configurations. Examen de leurs invariants ; anticipation de leurs effets.
4. Équations et inéquations. Résolutions de problèmes.
5. Techniques calculatoires.
6. Passage d'un langage à un autre.
7. Familiarisation avec des outils de communication et de traitement de l'information du monde contemporain.
8. Traitement et représentation de données statistiques.
9. Choix optimal des outils et des méthodes.
10. Conjectures et démonstrations.

Il n'est pas possible d'isoler les problématiques les unes des autres, ni de traiter chacune pour elle-même.

Pour chaque problématique, nous proposons :

- a) Des objectifs spécifiques.
- b) Un choix d'activités : nous insistons sur le fait que ce choix n'est ni contraignant, ni exhaustif.
Ces activités, ou certaines d'entre-elles, ou d'autres, peuvent s'introduire à l'occasion de l'étude de thèmes mathématiques ou, mieux, interdisciplinaires.
- c) Un « noyau » de savoirs et savoir-faire minimaux, que tout élève devrait

avoir acquis solidement et durablement, noyau suffisamment réduit, pensons-nous, pour que le contrôle et éventuellement le renforcement des acquisitions (obtenus normalement grâce aux activités) demandent un temps très limité et excluent le bachotage.

Les « contenus » mathématiques correspondent aux activités et au noyau. Cette quatrième partie n'est, à nos yeux, qu'une conséquence des trois premières et pourrait presque disparaître de notre travail. Par exemple, plutôt que de « traiter », comme on dit traditionnellement, l'équation du premier degré, il nous semble préférable de chercher par le canal de quelles activités elle peut faire acquérir ou consolider tels savoirs, tels savoir-faire, tels comportements.

d) Quelques commentaires.

Nous rappelons que l'APMEP demande depuis longtemps que tout changement de « programmes » soit, avant d'être promulgué, soumis à une expérimentation d'au moins deux années scolaires, menée avec rigueur, et prise en compte quant aux modifications qu'elle suggérerait. Il importe en particulier que le noyau proposé soit testé quant à ses ambitions et au temps qu'il requiert, compte tenu de l'horaire hebdomadaire (nous avons tablé sur quatre heures à chaque niveau). Comme beaucoup de nos collègues nous aspirons vivement à ne pas retrouver, dans de nouveaux contenus, la même contrainte, la même course contre la montre, que nous avons subies jusqu'à présent, au grand préjudice de nos élèves.

Nous n'avons pas distingué les quatre niveaux du collège. Nous nous sommes contentés d'une répartition entre Sixième et Cinquième d'une part, Quatrième et Troisième d'autre part. Nous pensons que, dans le cadre d'une rénovation de l'enseignement, une répartition plus fine en quatre niveaux peut se faire par le travail d'équipe des enseignants.

3. De 1986 à 1988

La réflexion sur la réforme des lycées se poursuit. Elle doit être applicable à la rentrée 1987. Par le biais des options, il y aurait des secondes littéraires et scientifiques. En revanche les classes de première et terminale seraient sur la structure proposée par le précédent ministère. Mais suite à des manifestations, une pause est obtenue dans les réformes par les lycéens et les étudiants.

Au début de l'année 1987, la classe de sixième accueille 97,5% d'une classe d'âge, alors que la classe de seconde n'accueille que 37% de cette classe d'âge. En 1990, ils seront 60% d'une classe d'âge en seconde.

La COPREM est dissoute en septembre 1986. L'APMEP demande aussitôt le rétablissement de la COPREM sous l'appellation GPREM, groupe permanent de réflexion sur l'enseignement des mathématiques. Un an plus tard, c'est finalement le GREM, groupe de réflexion sur l'enseignement des mathématiques, qui est créé.

FORMATION CONTINUE... UN DOSSIER IMPOSSIBLE !...

Texte issu du BGV 15 de juin 1987

Au cours du premier trimestre de l'année 86-87, on a senti dans un certain nombre d'académies un flottement lors de la préparation du PAF 87-88. La suppression de la mission à la recherche et à la formation au niveau national, le retard pris dans le calendrier des réunions préparatoires, le flou de celles-ci lorsque, tardivement, elles ont eu lieu, enfin un changement d'orientation net et brutal pour certaines d'entre elles laissent à penser que, dans un avenir très proche, un autre système pourrait bien se mettre en place.

Sans préjuger de l'efficacité – ou de la non efficacité – d'une nouvelle organisation (dont quelques signes précurseurs laissent à penser que peut-être les IPR y reprendraient une place non négligeable), essayons de porter sur la formation continue encore en place un regard objectif. Analysons sans indulgence, les raisons qui, dans un délai plus ou moins long, risquent, indépendamment de tout changement politique, de nuire à un système dont les intentions et l'organisation avaient souvent du bon...

Des formateurs débordés

Avoir parmi les formateurs des enseignants du second degré, proches des préoccupations des élèves et conscients des multiples problèmes posés à une communauté scolaire est une excellente chose que notre association a toujours souhaitée et défendue.

Nombreux sont parmi nos collègues adhérents de l'APMEP, ceux qui participent en tant qu'animateurs à des actions de formation. Cependant on constate un certain essoufflement.

Trop souvent des décharges insuffisantes laissent peu de temps pour préparer des interventions qui, selon le public visé, n'ont pas une forme immuable mais doivent être repensées, adaptées, réactualisées, ... Dans le cas d'une décharge suffisante, demi-service par exemple, rien n'est résolu pour autant, car l'inadéquation fréquente entre les heures d'animation et les heures de cours impose des rattrapages acrobatiques avec les élèves, ce qui surcharge tout le monde et perturbe gravement les emplois du temps quand bien même ils seraient plus souples.

Cette voltige est encore plus pénible pour les sous déchargés !!!

Du côté des parents et de l'administration, tout le monde râle. Les collègues se font tirer l'oreille pour échanger ou remplacer les cours ; par ailleurs laisser des élèves en responsabilité relève d'une formation spécifique souvent inexistante... Tout concourt à coincer le système.

... qui se débrouillent avec les moyens du bord

L'activité de formation proprement dite n'est pas exempte de problèmes.

Le formateur rédige un libellé de stage de formation, succinct, qu'il espère à la fois attirant et explicite. Dans les meilleurs cas, le descriptif est relu et discuté avec d'autres collègues formateurs. Inévitablement en début de stage, le formateur découvre que son public a compris de manière très diverse ce qui à ses yeux était sans ambiguïté : impossible de rectifier le tir pour des actions de courte durée !, d'où retour de bâton douloureux.

Quant aux méthodes de travail, les formateurs improvisent le plus souvent faute de formation aux plans méthodologique, sociologique, didactique. Ils tentent de transposer, avec ingéniosité sinon maladresse, les méthodes

utilisées avec leurs élèves, pour tenir compte des particularités de leur public, de la durée de la formation. L'empirisme est roi avec des effets souvent contre-publicitaires.

Une institution préoccupée de gérer des finances plutôt que d'orienter un contenu...

En nombre d'heures de formation, l'effort de l'Éducation Nationale n'est pas négligeable. Au niveau des grandes masses, on sent des priorités comme l'informatique ou l'électronique. Mais il ne semble pas y avoir de relations entre les thèmes de formation et les questions cruciales que se posent les enseignants sur le terrain. Ceux-ci refléteraient plutôt les modes (évaluation par exemple) ou les résultats des recherches récentes (qu'elles soient larges ou pointues). Chacun propose ce qu'il croit indispensable de savoir ou de savoir-faire.

La richesse et la diversité des stages ne donnent lieu à aucune capitalisation. Leur évaluation plus ou moins subjective, à court terme, est insuffisante. L'effet à long terme des stages de formation continue sur le système éducatif n'est pas évalué, d'ailleurs est-ce possible ?

Des stagiaires moins motivés...

Si les actions de formation proposées au PAF ont suscité dans le passé une forte demande (à tel point qu'un enseignant ne pouvait obtenir qu'un stage au plus et se voyait parfois refusé faute de place), c'est de moins en moins le cas aujourd'hui. Les stagiaires se heurtent à des problèmes parfois identiques à ceux des formateurs.

L'inadéquation entre les attentes et le contenu du stage choisi a déçu plus d'un. Les heures de décharge, nettement insuffisantes pour des stages longs, la diminution des stages donnant lieu au remboursement de frais, la densité excessive des stages courts qui ne dispensent pas de la présence aux conseils de classe ou autres réunions le soir, en ont découragé d'autres. Les absences, même brèves, parfois répétitives, mécontentent les parents et l'administration...

... à tel point parfois qu'est considéré gênant donc mauvais enseignant celui qui souhaite se former pour mieux dominer ses activités pédagogiques !

Petit à petit le système se discrédite. Il courra de lui-même à son extinction si rien ne vient l'améliorer. Pourtant jusqu'ici, il ne manquait pas de points positifs, ne serait-ce que le rôle du chef de mission transcendant les approches disciplinaires et se plaçant au-dessus des partis.

En mathématiques, la pénurie alarmante de professeurs risque de rendre encore plus difficile l'obtention d'heures de décharge ou de demi services.

La conjoncture actuelle laisse à penser qu'une nouvelle formation continue pourrait bien se mettre en place. La commission formation initiale et continue des enseignants de l'APMEP souhaite, avec la collaboration de tous, approfondir une réflexion sur ce thème afin que le bureau puisse, le moment venu, présenter un dossier solide et argumenté et se faire entendre du ministère.

Pour la commission formation continue, Claude Ansas

PLOT

En 1976 le sigle PLOT était le nom de la revue, au format A4, créée par les régionales de Poitiers, Limoges, Orléans-Tours. Ce PLOT a su nous régaler tout un quart de siècle avec des articles variés, originaux et de nombreuses propositions d'activités que nous avons eu plaisir à tester dans nos classes. L'équipe ayant choisi d'arrêter...

En janvier 2003, sous la présidence de Jean-Paul Bardoulat, PLOT se décrypte désormais : « *Partager, Lire, Ouvrir, Transmettre* » et devient le troisième Bulletin de l'APMEP Nationale, destiné plus particulièrement aux collègues débutants, qu'ils soient nés voilà pas si longtemps ou qu'ils soient de « toujours jeunes » professeurs. Et le pari est gagné : l'originalité et la diversité des rubriques, la qualité des articles, une maquette et un ton différents de ceux du Bulletin Vert, et le fort investissement de l'équipe en charge de cette aventure, ont permis à cette revue de trouver sa place dans la panoplie proposée par l'APMEP. À preuve le succès de la formule « tout APMEP », majoritairement choisie par les adhérents.

4. De 1988 à 1993

a) La réforme des lycées

Jean-Pierre Kahane participe aux travaux du comité des 5 et 6 novembre 1988, il y déclare « on croit qu'il faut former des mathématiciens alors que ce qu'il faut donner c'est une formation mathématique ». Le comité donne son accord à l'existence possible de filières littéraires sans math et de filières scientifiques avec options comme philosophie ou histoire-géographie. La section C ne convient qu'aux élèves qui réussissent partout. Un rééquilibrage est nécessaire entre l'enseignement général et professionnel.

Dans le compte rendu de ce même comité, on peut lire « En terminale A1, les horaires et les contenus sont satisfaisants. Les autres terminales littéraires ont en revanche un recrutement négatif. Il faudrait partager les B en B1 où l'on augmenterait les mathématiques pour les écoles de commerce et en B2 on l'on diminuerait les mathématiques pour des études économiques des sciences humaines. Il faudrait conserver les terminales C, D et E, mais en TC créer un tronc commun math, physique, philo, LV1 et des options biologie, HG, et LV2 ».

Le groupe « innovation » envisage un système modulaire sans compensation entre les matières en multipliant les voies pour enlever la primauté à la TC : ce compte rendu soulève des passions.

Une mission de réflexion globale sur l'enseignement des mathématiques de la maternelle à l'université est confiée à Didier Dacunha-Castelle. Ce dernier déclare : « Un programme doit durer au moins quatre ans. Il y a surcharge en matières enseignées et en exigence dans les sections scientifiques, C surtout. La section C n'est pas devenue celle des matheux mais la section d'élite où chaque discipline a essayé de s'introduire en force. Les programmes de math sont les seuls à être régulièrement allégés. Cette exigence d'omniscience est en train de compromettre

l'avenir scientifique du pays. C'est la solution de facilité pour les responsables des études supérieures d'aller puiser dans le vivier des sections C ». Il remet son rapport en juin 1990, dans lequel il préconise les points suivants :

Au collège : rendre institutionnel les quatre heures de mathématiques et organiser un système d'aide individuelle.

Au lycée :

- ✓ en seconde, revoir les procédures d'orientation en donnant plus de liberté aux élèves, ne conserver au plus que trois filières S, B et A ;
- ✓ dans ces filières, créer un tronc commun de 20 heures et deux modules optionnels de deux heures en première et trois heures en terminale ;
- ✓ en S, 2/3 des horaires et coefficients sont consacrés aux sciences, un des modules optionnels est scientifique ;
- ✓ en B, le tronc commun comporte trois heures de math et quatre heures d'un enseignement commun math éco, un module optionnel de trois heures en math est créé ;
- ✓ en A, le tronc commun comporte trois heures d'enseignement scientifique dont les maths, un module optionnel de trois heures en math est créé ;
- ✓ il faut diminuer le nombre de contrôles continus, deux par trimestre suffisent.

Le comité de l'APMEP émet une appréciation positive sur ce rapport et demande que certaines des mesures préconisées, telles les coefficients au bac, soient immédiatement appliquées.

Le 27 janvier 1991, le comité de l'APMEP se prononce sur le rapport du Conseil National des Programmes sur l'évolution du lycée. « Les propositions du CNP sur l'évolution du lycée ont été examinées par le comité national les 26 et 27 janvier 1991. D'une manière générale, l'analyse des dysfonctionnements du lycée faite par le CNP rejoint très largement celles de l'APMEP. Nous affirmons notre accord avec la nécessité de développer l'innovation, la responsabilité, l'implication des acteurs de l'école. Mais les propositions avancées sont souvent d'application délicate et pourraient aboutir à des résultats différents des buts recherchés. Elles sont cependant dignes d'être étudiées dans les meilleurs délais et susceptibles de nourrir substantiellement la réflexion sur la nécessaire réforme des lycées dont l'urgence ne peut plus être niée. »

Au mois de janvier 1992, l'architecture des premières et terminales n'est pas définitivement connue. L'APMEP demande qu'il n'y ait pas de nouveaux contenus dans l'option math en terminale S. Elle ne souhaite pas une option math en première S, mais une option sciences : math physique, physique SVT ou math SVT de deux heures dédoublées.

b) Les programmes

Au début de l'année 1989, le Ministère crée un Conseil National des Programmes. La durée de vie d'un programme doit être de cinq ans. Les inspecteurs généraux seraient chargés d'une évaluation permanente des programmes.

L'APMEP est largement associée à l'écriture de nouveaux programmes pour la classe de seconde et ses remarques ont été majoritairement prises en compte. Ils sont

appliqués à la rentrée 1990.

En revanche les programmes de première S font rapidement l'objet de contestations virulentes. Christiane Zehren, vice-présidente de l'APMEP, s'adresse le 14 octobre 1990 à Bernard Malgrange, président du Groupe Technique Mathématique du Comité National des Programmes. Elle écrit : « Il est à noter tout d'abord qu'il s'agit là d'un net recul en ce qui concerne le temps consacré à la concertation par rapport à ce qui s'est passé l'an dernier pour les programmes de seconde, alors que ce dernier temps était déjà insuffisant. Par ailleurs les éditeurs de manuels scolaires ont eu, eux, communication officielle dès juillet des projets de première S. **L'APMEP s'élève très vivement contre la priorité ainsi manifestée...** EN CONCLUSION, CES PROJETS NE RÉPONDENT PAS AUX ATTENTES DE L'APMEP. Ils ne peuvent que décourager les enseignants ayant, sans formation suffisante, fait l'effort de s'adapter au nouvel esprit des programmes de seconde et conforter le scepticisme vis-à-vis de l'institution et le repli des enseignants sur eux-mêmes et sur leurs propres valeurs. De nouveaux programmes de première doivent être écrits dans les meilleurs délais : il le faut pour les élèves actuellement en seconde. Ces programmes qui seront les premiers produits dans le cadre du CNP, doivent être à la hauteur des ambitions annoncées et des attentes suscitées. **C'EST CE QUE DEMANDE L'APMEP.** »

L'APMEP est invitée par le CNP à participer à l'élaboration d'une charte des programmes destinée à harmoniser les travaux des GTD qui vont avoir à réécrire les programmes de la maternelle à l'université. Au mois de février 1992, paraît dans le BGV, la position de l'APMEP relativement aux propositions du CNP concernant le collège. Dans ce texte figure ce que l'APMEP souhaite dans la rédaction des programmes et de leurs commentaires en trois volets :

- ✓ Volet 1 : les contenus et les activités qu'il est possible/souhaitable d'aborder/développer à un niveau donné.
- ✓ Volet 2 : les objectifs minima déterminant, s'ils sont atteints, la validation d'un niveau scolaire donné.
- ✓ Volet 3 : les capacités exigibles pour accéder au niveau supérieur.

**Jack Lang, ministre de l'Éducation Nationale, dénonce au journal de 20 heures de TF1 la dictature des mathématiques.
Dans l'éditorial du BGV 49 de février 1993,
Michèle Pécal répond au ministre**

Le mardi 15 décembre, vous annonciez les modalités du baccalauréat 1995, et le soir au journal de 20 heures, vous les commentiez pour les spectateurs de TF1.

Comment décrire ce qu'ont ressenti les professeurs de mathématiques et tout particulièrement les adhérents de l'APMEP en vous entendant dénoncer la dictature des mathématiques ? Sous la plume de certains journalistes portés à l'exagération, la formule est déplaisante, mais dans la bouche du ministre de l'Éducation Nationale et de la Culture, elle prend une valeur bien différente. Comme on ne peut reprocher aux mathématiques leur efficacité ni à leur apprentissage une nécessaire rigueur, c'est à tous ceux mathématiciens et professeurs, qui sont chargés, d'une manière ou d'une autre, de la formation

des jeunes dans cette discipline, que le reproche est adressé. De la part d'un ministre d'un gouvernement socialiste, le terme de dictature nous entraîne au-delà du simple reproche.

Qui est responsable des structures de l'enseignement, des horaires, des programmes, des coefficients des différentes matières aux examens ? Sûrement pas le professeur de mathématiques de base à qui l'élève ou ses parents vont immédiatement reprocher son comportement dictatorial !

Qui a transformé la série C en série d'excellence au lieu de lui donner son véritable rôle de série scientifique ? Sûrement pas les professeurs de mathématiques qui ne peuvent qu'appliquer les mesures qui leur sont imposées.

Dénoncer la dictature des mathématiques, c'est méconnaître les nombreuses interventions que mon association a faites auprès de vos collaborateurs pour obtenir dans le cadre de la rénovation des lycées des mesures propres à rendre aux mathématiques leur rôle formateur et à supprimer le rôle sélectif qu'on veut leur faire jouer. Ces interventions ont en général été faites en accord et parfois en commun avec d'autres organisations, notamment la Société Mathématique de France. Elles n'ont pas souvent été prises en considération.

Par votre jugement, Monsieur le ministre, tous les efforts visant à rendre accessible au plus grand nombre d'élèves une formation mathématique et scientifique de qualité sont méconnus et niés. Ces efforts, souvent suivis de réussite et dont chacun est conscient qu'il faut les continuer, sont le fait de la grande majorité des professeurs de mathématiques de tous les niveaux d'enseignement et sont la principale motivation des militants de l'APMEP.

Devant l'émotion que votre phrase a provoquée, je me permets, Monsieur le ministre, de vous demander d'accorder une audience à l'APMEP, au cours de laquelle nous pourrions vous exposer les objectifs que nous poursuivons et vous expliquer en quoi les demandes que nous avons formulées visent à donner réellement les mêmes chances et la même dignité à tous les élèves.

5. De 1993 à 1997

a) La réforme des lycées, suite

En juin 1993, François Bayrou est nommé ministre de l'Éducation Nationale. Son conseiller est Xavier Darcos. La réforme des lycées est relookée à la va-vite. Les options disparaissent et deviennent des spécialités. Les programmes pour la rentrée ne sont toujours pas connus.

L'articulation entre le tronc commun et les enseignements optionnels en première et de spécialités en terminale sont difficiles. Ces derniers sont conçus comme un approfondissement du programme de la partie obligatoire. Il faudra attendre la rentrée 1998 pour que le programme de spécialité soit déconnecté du tronc commun.

Dès 1995, on s'aperçoit que le nombre de terminales S est en diminution. Un colloque se tient à l'ESIEE de Marne la Vallée. Le constat est simple : il y a une baisse des effectifs en TS, il y a trop d'élèves en spé SVT. Au début de l'année 1997, l'Union des Professeurs de Spéciale tire la sonnette d'alarme sur le niveau des élèves qui rentrent en prépa. Elle craint un risque d'augmentation des inégalités sociales ainsi que des inégalités entre petits et grands lycées.

La première épreuve de math au bac S en 1995 fait scandale, elle ne correspond pas du tout à l'esprit des sujets 0 qui ont été distribués à tous les élèves à l'initiative de François Bayrou.

COMMUNIQUÉ DE PRESSE

L'association des professeurs de mathématiques comprend et partage l'émoi des candidats au baccalauréat scientifique de juin 1995 provoqué par le problème du sujet de mathématiques. Les élèves et leurs professeurs ont été trompés. Ils ont été pris à contre-pied par un tel sujet. L'APMEP dénonce le décalage entre les intentions et exigences annoncées en particulier par les annales 0 largement distribuées aux élèves et aux professeurs dans lesquelles le ministre écrivait : « J'ai souhaité que chacun d'entre vous ait entre les mains des exemples concrets de sujets tels qu'ils seront proposés le jour de l'examen » et, plus loin, à propos des exemples de sujets : « Les sujets du baccalauréat respecteront le même principe, ils seront équivalents... ». Les professeurs ont préparé leurs élèves conformément aux diverses instructions ; ils condamnent unanimement le sujet qui a été proposé, en rupture totale avec les intentions annoncées à la mise en place de la réforme du baccalauréat. Ce sujet est peut-être conforme à la lettre du programme mais surtout pas à son esprit.

L'APMEP est indignée qu'une telle situation ait pu se produire. Les élèves ont été profondément déstabilisés et leurs professeurs espèrent qu'ils n'en subiront pas de conséquences fâcheuses.

L'APMEP déplore l'image ainsi donnée du baccalauréat et des mathématiques : la tromperie ne fait pas partie de l'univers de cette discipline. L'APMEP espère que cela ne détournera pas les élèves ni des séries scientifiques ni de la spécialité mathématique.

Enfin l'APMEP demande instamment à Monsieur le ministre de l'Éducation Nationale de clarifier les objectifs et les exigences de l'enseignement des mathématiques dans cette série, au plus tard à la prochaine rentrée scolaire, sans quoi elle craint la reproduction de tels excès.

b) Le collège pour tous

La réforme des lycées se mettant en place, la réflexion sur le collège repart. Concernant le collège pour tous et ses objectifs, il semble qu'au sein de l'association, les avis soient partagés. Certains pensent qu'il est possible d'amener tous les élèves au niveau de la fin de la classe de troisième en diversifiant les pédagogies, d'autres pensent que c'est difficile à atteindre, trop ambitieux pour certains de nos élèves et proposent de diversifier les objectifs en proposant des parcours différents adaptés aux capacités de chacun. L'idée d'un enseignement en noyaux thèmes refait surface : définir un programme noyau de connaissances de base autour duquel pourrait s'articuler des programmes élargis plus ambitieux pour les élèves qui ont le goût et les capacités. Le 29 janvier 1994, le comité adopte le texte proposé par la commission collège, dans lequel figurent en outre des préconisations sur le nouveau collège pour tous :

- ✓ Définir des objectifs clairs au collège, en termes de compétences, de connaissances, de savoir-faire.

- ✓ Donner des moyens horaires suffisants pour assurer 4 heures minimum de mathématiques pour chaque élève de Sixième et de Cinquième, et pour créer des groupes en réponse aux besoins des élèves.
- ✓ Abaisser les effectifs des classes à 24 élèves au maximum, sans pour autant mettre cette exigence en concurrence avec l'existence de groupes à effectifs réduits dans certaines disciplines. Cela implique donc une augmentation de la dotation horaire globale des établissements.
- ✓ Faciliter le travail en équipes, notamment sous la forme de moyens inscrits dans l'obligation de services des enseignants.
- ✓ Abaisser le nombre de classes par professeur afin de lui permettre de prendre davantage en compte la diversité de chacun des élèves dont il a la charge (4 classes par professeur en collège et pas de découpage de classe).
- ✓ Former les professeurs aux nouvelles techniques, au travail en équipe, aux différentes méthodes d'évaluation, ... vers une formation initiale et continuée de qualité.

L'idée de socle fondamental pour le collège, en vue de formations ultérieures optionnelles (d'élargissement, d'approfondissement ou très spécialisées) commence à faire son chemin. Le CNP demande à l'APMEP de participer à la définition d'un socle commun de connaissances et de compétences que tout élève devrait maîtriser à la fin de sa scolarité au collège. Dans l'édito du BGV 59-60 de novembre 1994, Jean-François Noël renvoie à la charte de Caen de 1972 :

Le contenu de notre enseignement a une importance que nous reconnaissons tous – et l'étendue des domaines de l'activité humaine dans lesquels le recours à des modèles mathématiques s'avère fructueux le prouve surabondamment – aux niveaux de l'enseignement scolaire et spécialement jusqu'à la fin du premier cycle. Mais une rénovation des méthodes, une véritable mutation du climat pédagogique, joueront un rôle autrement efficace que la simple modification des programmes pour améliorer le rendement de notre enseignement. Ce qui nous conduit, quittant ici le domaine des principes pour celui des modalités pratiques d'action, à préconiser une modification des structures des programmes qui consisterait, au lieu de la liste exhaustive des matières qu'il faut enseigner coûte que coûte dans telle classe, à distinguer

- un noyau de notions fondamentales qu'au terme de l'année tout élève de la classe doit avoir acquises (ce qui pose le difficile problème de l'évaluation des résultats scolaires) ;
- une liste de thèmes parmi lesquels les élèves et le maître pourront choisir ceux qu'ils étudieront, soit pour motiver l'introduction des notions fondamentales, soit pour illustrer des utilisations de ces notions, soit encore pour nourrir des recherches supplémentaires dont l'apparente gratuité donnerait aux élèves un avant-goût des études libres que, devenus adultes, ils entreprendront peut-être.

En 1995, la quatrième heure de math en sixième est à nouveau remise en question. Certains élèves ont 4h de math alors que d'autres n'ont que 2h30. Il faut libérer des heures pour les études dirigées. Le cycle central Cinquième /Quatrième est créé. Le nombre d'heures de cours est de 26 heures par semaine, mais il est limité à 24 heures par élèves. Le ministre veut mettre en place des parcours diversifiés sur le cycle

central : un bon élève pourrait avoir trois heures de math alors qu'un élève en difficulté en aurait 4.

Les brochures APMEP

Pour mettre en œuvre son aspect « Coopérative pédagogique », l'APMEP a développé de longue date une politique de publications de « Brochures ».

Il s'agit essentiellement de

- populariser ses prises de position prospectives (*Charte de Chambéry, Charte de Caen, texte d'Orientation, ...*) ;
- compléter la formation mathématique des adhérents (*Cours de l'APMEP à l'époque « Maths modernes », puis « Initiation aux probabilités », « Éléments de logique », « Analyse de données », « Fragments d'histoire des mathématiques », ...*) et cela d'autant plus que l'Éducation nationale était très défaillante en ce domaine ;
- donner des outils aux enseignants du premier degré : les collections « *Élem Maths* », « *Aides pédagogiques pour le CM* » ... ainsi que « *Mots : réflexions sur quelques mots-clés à l'usage des instituteurs et des professeurs* », par exemple « *GRANDEUR-MESURE* » ;
- diffuser ses réflexions pédagogiques (« *Savoir minimum en fin de Troisième* », « *Activités mathématiques Quatrième-Troisième* », « *Les manuels scolaires de mathématiques* », « *Mathématiques vivantes en Seconde* », « *Problématiques lycée* », avec une mention particulière pour la réflexion sur le vocabulaire mathématique : les fiches du dictionnaire « *La mathématique parlée par ceux qui l'enseignent* » ;
- plus récemment de développer des « Collections thématiques » : *Jeux*, pour faciliter l'utilisation pédagogique d'activités à caractère ludique, *Olympiades Mathématiques*, *Brochures Cabri-Géomètre*, *Brochures Concours de recrutement*, sans oublier la collection *EVAPM*, issue des évaluations du même nom.

Certaines brochures, dont le tirage est épuisé, sont de nouveau accessibles sur le site à la rubrique « Brochures épuisées ». On trouve également quelques brochures « historiques », comme celle d'Émile Blutel « *Sur le premier enseignement de la géométrie* » (1924) (utiliser le moteur de recherche du site).

Ce rapide survol montre la richesse et la diversité des productions de militants tous bénévoles, auteurs et réalisateurs. Leur investissement a permis de mettre à la disposition de tous, pour un faible coût, des brochures de qualité. Cette mission de l'APMEP doit se poursuivre pour aider les enseignants de mathématiques à donner une formation mathématique adaptée aux capacités, aux intérêts et aux besoins de chacun et du monde moderne en évolution.

6. De 1997 à 2000, Claude Allègre Ministre de l'Éducation Nationale

Les nouveaux ministres de l'Éducation Nationale sont Claude Allègre et Ségolène

Royal, ministre déléguée à l'enseignement scolaire. Didier Dacunha-Castelle devient conseiller du ministre.

a) La formation continue

Dès février 1998, l'absentéisme des enseignants est dans le collimateur du ministre avec des propos souvent caricaturaux. Un enseignant s'est vu refuser d'assister à un conseil de classe sous prétexte qu'il avait cours à cette heure là. La formation continue est sinistrée. C'est dans cette ambiance et sous le slogan « pas de classe sans prof » que les moyens des MAFPEN sont transférés aux IUFM. Jean-Paul de Gaudemar est chargé de mission pour la formation continue auprès du ministre.

b) Quels savoirs enseigner au lycée ?

À l'initiative de Claude Allègre et sous la houlette de Philippe Meirieu, une large consultation est engagée sur le thème « Quels savoirs enseigner au lycée ? ». Cette consultation s'accompagne d'un travail effectué par un conseil scientifique sous la présidence d'Edgar Morin. Les deux démarches convergent vers un colloque qui se déroule à Lyon les 29 et 30 avril 1998. L'APMEP est invitée à participer aux journées thématiques qui permettront de faire le point sur la question centrale de la consultation « Quels savoirs enseigner au lycée » en donnant la parole aux spécialistes de chaque discipline. À la lecture du rapport final du comité d'organisation du colloque, l'APMEP fait connaître ses réactions dans le BGV n° 81 de juin 1998. Ce texte intitulé « *Participer au débat démocratique pour une société à hauteur d'homme* » est adressé aux responsables des groupes parlementaires ainsi qu'au président de l'Assemblée Nationale.

Participer au débat démocratique pour une « société à hauteur d'homme »

L'APMEP, à la lecture du rapport final du Comité d'organisation du colloque « Quels savoirs enseigner dans les lycées », tient à faire connaître ses réactions, tant positives que négatives.

Nous le faisons dans l'esprit précisé dans l'introduction du rapport final :

« Il est clair, en effet, qu'en matière politique, la définition du " bien commun " n'est pas réductible à la somme des points de vue de chacun, toujours contextualisés, toujours pris dans la complexité des histoires entrelacées, où l'on ne renonce jamais facilement à la satisfaction de ses intérêts à court terme... Mais nous ne croyons pas, pour autant, qu'une quelconque cléricature soit habilitée ici à statuer en surplomb au nom d'une vérité révélée. Nous croyons, au contraire, que c'est dans le travail lent et patient, la rencontre régulière et organisée des personnes, l'effort commun pour penser ensemble le " bien commun ", que se trouve l'espoir d'une société à hauteur d'homme ».

Nous voulons ici continuer de contribuer au débat et agir sur des décisions qui concernent le système scolaire, dans l'intérêt de tous les acteurs et de la société, avec la préoccupation de la justice sociale. En ayant conscience de ne pas être exhaustif, voici notre analyse sur quelques grands sujets abordés par les 49 principes.

Oui, des mathématiques au lycée, c'est important !

Le principe 2, énonçant que la transmission des savoirs permet « d'enseigner aux élèves les attitudes fondatrices de la probité intellectuelle et de la

recherche de la vérité » et de « développer chez eux esprit critique et vigilance à l'égard de toutes les formes de manipulation et de totalitarisme », constitue à nos yeux un plaidoyer fort pour l'enseignement des Mathématiques.

Rappelons ici l'intervention, qui nous a semblé essentielle et qui a été fort appréciée au colloque de Lyon, de Madame Pauline Marois, Ministre de l'Éducation du Québec, qui a affirmé : « Sans mathématiques, des pans entiers de l'univers deviennent inaccessibles et incompréhensibles. Certains savoirs mathématiques contribuent à part entière à la culture commune et ne peuvent être écartés sans un appauvrissement grave de la formation des jeunes quel que soit leur cursus ». Citons monsieur Allègre donnant un exemple dans son discours de clôture du colloque lycées : « Le fait qu'en général un problème n'a pas de solution parfaite, mais plusieurs solutions, est un concept mathématique essentiel qui doit être appris très tôt. Sinon, on risque de rigidifier ou de former des esprits à des raisonnements simplistes ». Aussi, nous sommes convaincus qu'il serait tout à fait dommageable que les mathématiques soient réduites au lycée à un simple rôle de discipline de service entendu au sens de fournisseur de formules et recettes. Et nous ne voulons pas entendre « l'acquisition des outils mathématiques fondamentaux » citée dans le principe 9 dans une telle optique réductrice. Aussi nous regrettons que ce soit dans cette seule formulation que soit donné le mot « mathématique » dans le principe 9. L'enseignement des mathématiques a un rôle important à jouer dans la formation des jeunes ; rappelons ici les huit moments de l'activité mathématique, prônés par les programmes : formuler un problème, conjecturer un résultat, expérimenter sur des exemples, bâtir une démonstration, mettre en œuvre des outils théoriques, mettre en forme une solution, contrôler les résultats obtenus, évaluer leur pertinence au regard du problème posé. La brochure APMEP « Bac mathématiques horizon 2000 » dit aussi : « L'enseignement des mathématiques vise à faire atteindre par les élèves, de façon plus spécifique que les autres disciplines les objectifs suivants : optimiser une démarche, représenter une situation, différencier ce qui est général de ce qui est particulier, modéliser ou formaliser un problème, structurer un ensemble de données, conduire un raisonnement irréfutable, apprécier l'élégance d'une preuve ».

Les mathématiques ont place dans la culture commune et il est très regrettable qu'elles ne figurent pas dans l'énumération du principe 8.

Attention ! L'uniformisation ne conduit pas à la démocratisation.

Le principe 13, qui semble restreindre l'enseignement général de la classe de BEP à la « culture commune » essentiellement littéraire décrite dans le principe 8, nous inquiète beaucoup. Les élèves des secondes professionnelles sont-ils destinés à n'appréhender les mathématiques et les sciences expérimentales qu'à travers l'apprentissage de type professionnel ? Ce serait une régression grave qui conduirait les plus favorisés à chercher ailleurs qu'au lycée des compétences dans ces disciplines. Nous pensons que la dignité des lycées professionnels et de leurs élèves, évoquée au principe 3, passe par un enseignement des mathématiques.

L'APMEP est favorable à une communication accrue entre les enseignements généraux, technologiques et professionnels.

L'insertion des trois sortes d'enseignement au sein de la même cité existe déjà dans certains établissements et devrait être au préalable évaluée. Sa

généralisation soulèvera de gros problèmes de locaux et de matériels. Un établissement ne s'improvisera pas facilement lycée technologique ou professionnel.

En outre, nous approuvons la limitation de la population d'un lycée à 1 500 élèves, mais ce choix rend plus hypothétique la création de ces lycées uniques regroupant toutes les sortes d'enseignement.

Enfin, nous attirons l'attention sur le fait que l'uniformisation n'est pas synonyme de démocratisation. Par exemple, l'amalgame de la section E avec les sections S a vidé de sa substance cette section qui fonctionnait comme une section d'élite des lycées technologiques et a divisé par deux les effectifs de cette série qui permettait pourtant à beaucoup d'élèves une réussite intéressante.

L'organisation du travail des élèves

a) L'état d'esprit « module »

Concernant les modules, l'APMEP est très attachée à leur maintien. Nous tenons aux caractères originaux de ce dispositif, que nous considérons comme un outil approprié pour gérer l'hétérogénéité des classes de lycées.

Ces caractères sont :

1 – un centrage sur les procédures d'apprentissage de l'élève plus que sur les contenus qui permet une réflexion sur les « gestes de l'étude »,

2 – une individualisation du travail grâce à un centrage d'activités pour un public choisi sur des évaluations préalables.

La description des travaux dirigés comme « temps exclusivement réservé à des exercices d'entraînement effectués individuellement ou collectivement », si elle signifie dressage ou bachotage, va à l'encontre du travail que nous préconisons, qui vise au contraire à privilégier la formation intellectuelle générale des élèves, par l'apprentissage du raisonnement et de l'esprit critique, des différents aspects de la communication, de l'autonomie devant un problème et par le développement des qualités d'imagination et de créativité. La division stricte entre cours et entraînement ne correspond pas à ce qui se passe dans les lycées et méconnaît l'évolution que les enseignants ont donnée à leurs pratiques pédagogiques.

Nous saluons la généralisation du travail en petits groupes qui fait actuellement cruellement défaut en Mathématiques dans les classes de Terminales. Mais le chiffre avancé de 20% (principe 32) doit être conçu comme un minimum et ne doit pas devenir un prétexte pour aggraver la situation des classes où cet horaire est d'ores et déjà supérieur à ce quota (classe de seconde par exemple).

b) La classe comme unité sociale de base

En ce qui concerne les effectifs, nous soulignons que c'est une préoccupation constante des élèves et des professeurs comme en témoigne la lecture des synthèses académiques. Nous regrettons que l'unité de vie à taille humaine choisie ne soit pas la classe, dont l'effectif ne devrait pas dépendre des très vagues considérations du principe 45.

c) Accompagnement scolaire, responsabilisation et autonomie des lycéens

Nous approuvons la prise en charge par le lycée de l'accompagnement du travail personnel des élèves, face au développement du marché privé du

soutien scolaire qui est un facteur d'inégalité. Nous approuvons aussi l'organisation de l'entraide entre élèves.

Le caractère facultatif qu'aurait ce soutien scolaire prête à discussion. Nous savons pour l'avoir déjà pratiqué que ce sont surtout les élèves bien intégrés au système scolaire et souvent déjà favorisés par ailleurs qui fréquentent les permanences d'aide individualisée en libre-service.

Nous proposons en conséquence que l'équipe pédagogique puisse organiser avec les élèves leur participation à ces activités. C'est ainsi que ce travail peut devenir efficace et contribuer à l'autonomie et à la responsabilisation des lycéens.

La question des « trente-cinq heures - élèves » a fait l'objet de gros titres de la presse, au détriment de la réflexion de fond le plus souvent.

Notre position à ce sujet se veut nuancée.

Nous approuvons le principe 30 dans son souci de réduire l'inégalité entre les élèves en leur permettant « de trouver toutes les aides nécessaires à la réalisation du travail exigé au lycée comme à la maison ». Si cette idée des trente-cinq heures est une façon de quantifier le nombre d'heures - élèves dont les lycées auront la gestion dans leurs diverses activités pédagogiques, nous sommes prêts à y souscrire.

Cependant, nous ne pouvons accepter le libellé du principe 31 qui semble réserver le temps de travail excédant ces trente-cinq heures à des « lectures complémentaires d'ouvrages et de revues ». En effet, le travail personnel des élèves est une composante fondamentale de leur apprentissage en mathématiques, apprentissage qui, dans notre discipline, ne se fait pas seulement par la lecture (encore que la lecture de textes de vulgarisation mathématique devrait être fortement développée et encouragée), mais surtout par la recherche individuelle, le crayon à la main, de situations qui peuvent poser problème.

En outre, il existe des élèves rapides et des élèves lents, et nous savons bien qu'une tâche légère pour l'un sera lourde pour l'autre ; le temps d'apprentissage n'est pas une grandeur mesurable identique pour tous, mais dépend des rythmes, des habitudes et des aptitudes de chacun.

Ainsi, s'il est juste que l'école offre au lycéen l'aide nécessaire pour accomplir son travail personnel, il serait absurde qu'elle prétende décréter sa durée.

d) Des projets tenant compte de moyens réalistes

Nous attirons l'attention sur la nécessité d'octroyer aux établissements les moyens en locaux et en personnels pour réaliser ces projets : il semble de toute façon impossible en nombre d'heures de réaliser pour un nombre important d'élèves un soutien de type « cours particulier » à l'intérieur du lycée. Le chiffrage, si détaillé par ailleurs, nous semble ici dramatiquement absent. Les contraintes qui pèsent sur la constitution des emplois du temps ne sont pas non plus prises en compte.

Le travail des enseignants

a) Heures variées mais d'égales considérations

Nous sommes favorables à la prise en compte dans le service des enseignants de nouvelles activités pédagogiques. Notre charte de 1992 le proposait déjà. Cependant, le chiffrage précis proposé par le rapport nous apparaît comme un détournement d'une consultation organisée autour des questions de contenus.

En outre, nous ne saurions accepter la hiérarchisation proposée entre les diverses activités : par exemple, pour avoir beaucoup travaillé lors de la mise en place des modules, nous savons que les séances de soutien et d'accompagnement de l'apprentissage ne sont pas des heures de travail au rabais mais qu'elles demandent une grosse préparation incluant le plus souvent la production de documents. De même, une intervention en doublon supposera a priori un travail de concertation et de documentation sur une autre discipline. Ceux qui ont déjà pratiqué ce genre de séance savent quelle quantité de travail elle leur a réclamée.

Pour que ce type d'activités nouvelles soit crédible et pris en considération, pour qu'il ait des chances d'être efficace, il nous semble impératif qu'il n'y ait pas de hiérarchie entre les diverses activités. Chacune réclame le même sérieux et nous ne voulons pas qu'il y ait de « vraies heures » et des « sous-heures ».

b) Un droit : la formation continue

Nous sommes prêts à souscrire à l'effort nécessaire de formation continue, et même à le promouvoir et à y participer de la façon la plus active, comme notre association l'a toujours fait.

Mais il est tout simplement contraire à la logique de prétendre qu'elle aura lieu hors du temps de travail : même pour un enseignement hors du temps de travail, c'est faire un grave contresens sur ses finalités. La formation continue sur le temps de travail est un droit de tous les salariés, et donc un droit des enseignants.

Pour plus d'efficacité, nous proposons que les enseignants qui le souhaitent puissent capitaliser les heures de formation auxquelles ils ont droit, de façon à pouvoir bénéficier de formations longues pendant des périodes où leur remplacement serait dûment organisé.

La formation des jeunes enseignants exige une cohérence entre formation initiale et continue dans les premières années du métier.

Principes d'écriture des programmes / Inclure la question du temps.

Dans tout ce texte apparaissent les termes : objectifs, programme, programmation, méthode, culture. Ils gagneraient à être précisés afin que chacun en ait la même interprétation.

Nous répétons à ce sujet que la culture, pour nous, a toujours inclus les mathématiques, et ce depuis la plus haute Antiquité.

L'APMEP se félicite qu'il soit reconnu (principe 5) que « la culture scientifique destinée aux élèves des cursus littéraires ou de la série ES ne puisse nullement être constituée par une réduction ou une fragmentation du programme des séries scientifiques ».

Nous défendons ce point de vue depuis longtemps, il a commencé à être mis en pratique depuis plusieurs années notamment dans la série ES.

Du fait de l'accroissement du nombre de disciplines, nous craignons un émiettement des savoirs enseignés. Un tel morcellement irait à l'encontre de ce que nous souhaitons, c'est-à-dire d'une formation à long terme des élèves préférant la compréhension profonde de quelques notions essentielles à l'acquisition de connaissances disparates et volatiles.

Pour appuyer cet objectif, nous considérons que les contenus doivent être conçus de façon à proposer aux élèves des travaux suffisamment riches pour donner du sens aux concepts que l'on aura décidé d'enseigner. Nous insistons

sur le fait que le rapport temps/quantité de contenus est un paramètre important de la qualité de la formation des élèves et que le temps est indispensable à tout apprentissage complexe.

c) Le baccalauréat

En 1996, la première calculatrice de calcul formel fait son apparition. En 1998, l'APMEP expérimente des sujets de bac en S et ES en deux parties : avec et sans calculatrice. La SMF, la SMAI, l'UPS et l'APMEP demandent une réflexion sur le baccalauréat. Un groupe de réflexion est créé, sous le nom de commission Attali, qui comporte les associations précédemment citées + CNP + IGEN + GTD. Deux membres de l'APMEP, Jean-Pierre Richeton, alors président de l'association, et Régis Gras participent aux travaux de ce groupe qui débouchent sur une nouvelle maquette du baccalauréat en 2003, c'est la fin des sujets stéréotypés sous forme de deux exercices et un problème. À partir de cette date, les sujets comportent quatre ou cinq exercices.

d) Le GRIAM

En avril 1996, sous l'impulsion de la SMF, un Groupe de Réflexion Inter Associations en Mathématiques (GRIAM), est créé. Il a pour objet principal la réflexion sur les objectifs de la formation en mathématiques dans le secondaire et plus particulièrement l'articulation secondaire - supérieur. Il est constitué de représentants des diverses associations : l'APMEP, la SMF, la SMAI, l'UPS. Au début de l'année 1998 il publie un texte intitulé « Lycée, quels programmes pour quels objectifs ? » qui est voté par le comité national. Ce texte est publié dans le BV n° 414 de février-mars 1998. Il est reproduit dans l'Annexe 1. Ce texte veut servir de référence commune aux quatre associations sur laquelle elles pourront s'appuyer lors des différentes commissions ministérielles portant sur les nouveaux programmes de mathématiques ainsi que sur l'évolution de l'épreuve du baccalauréat, mais aussi de manière plus générale lors de débats devant la communauté nationale.

L'APMEP veut réfléchir à « préparons ensemble l'enseignement des mathématiques du troisième millénaire ». Un groupe est créé qui devient quelques mois plus tard la commission Kahane.

e) La réforme du lycée, suite et toujours pas fin

Au début de l'année 1999, la réforme des lycées est à nouveau en marche. Le projet ministériel « charte pour la réforme des lycées » contient entre autres les Travaux Personnels Encadrés (TPE), ainsi que l'aide individualisée en seconde. Mais les sections technologiques sont exclues de la réflexion.

Réforme des lycées : rencontre sur les TPE à la DESCO

Avant la publication d'un texte de cadrage sur les TPE, la DESCO consulte les divers partenaires. Elle a reçu le Mercredi 20 Janvier l'APMEP, représentée par Philippe Bardy, Catherine Dufossé et François Dusson. La DESCO était représentée par Mesdames Françoise Bienfait et Agnès Desclaux.

Nous avons insisté sur les points suivants.

Les TPE doivent être intégrés dans le reste du travail et ne doivent pas figurer comme une activité extérieure, sorte de satellite artificiellement plaqué sur le système. Nous demandons que cette intégration se fasse sur plusieurs plans :

– **Intégration sur le plan administratif** : les heures de TPE doivent être obligatoirement attribuées au professeur de la classe.

On ne peut aider et guider que des élèves que l'on connaît : le professeur qui connaît sa classe sait qui a des difficultés dans un calcul, qui a des difficultés devant un graphique, qui a des difficultés d'expression, qui est désordonné ou au contraire très organisé et, suivant l'activité en cours, il donne un coup de main à celui-ci ou à tel autre. L'expérience des heures de « spécialité » où nous avons souvent, outre un groupe de nos élèves, quelques élèves d'une autre classe deux heures par semaine, nous apprend que l'on ne peut aider qu'à l'aveuglette des élèves que l'on ne voit pas assez, et ils y perdent beaucoup. L'enseignement n'est pas seulement une affaire d'organisation d'emploi du temps sur le papier, elle est beaucoup affaire de rencontre et d'échanges longs et patients entre le professeur et l'élève. Cette interaction se fait dans la durée, et l'on brise ce processus en multipliant le nombre de professeurs.

En outre, le professeur doit connaître l'activité de ses élèves dans le TPE pour pouvoir l'exploiter dans les autres activités de la classe.

Enfin, l'heure de TPE sera vue comme une perte sèche de l'horaire disciplinaire si elle est conçue comme une activité satellite extérieure au travail de la discipline ; elle serait alors dévalorisée et mal accueillie, et ce serait donc une erreur sur le plan politique.

– **Intégration sur le plan des contenus** : les TPE doivent être une occasion de rencontre entre les GTD, afin qu'ils organisent des programmes bien corrélés, qui pointent clairement des lieux de rencontre entre les disciplines et ouvrent de nombreuses occasions de travail en commun. Il faut éviter en effet que le TPE soit le seul lieu de contact entre les divers enseignements : il doit donc être pris en compte dans le projet global comme un lieu fédérateur aidant l'élève à donner du sens à l'ensemble du cursus. Il ne s'agit pas forcément que les GTD prévoient à l'avance des listes de thèmes, ce qui aurait peut-être tendance à les figer, mais il s'agit de lutter contre l'isolement de chaque discipline qui fonctionne trop pour l'heure dans sa seule logique propre, ce qui appauvrit beaucoup son intérêt et morcelle les connaissances des élèves.

– **Intégration sur le plan des objectifs de formation** :

La dénomination de TPE nous fait sourire : toute production des élèves n'est-elle pas un travail personnel encadré ?

Outre l'accent mis sur l'interdisciplinarité, l'originalité et l'intérêt du TPE nous semblent résider dans les objectifs de formation qu'il sous-entend. Pour les atteindre, il nous semble important que l'attention ne se porte pas seulement sur le produit fini, ce qui induirait une nouvelle forme de bachotage. Mais nous aimerions que les objectifs de formation soient énoncés avec quelque précision afin que les enjeux du travail soient bien clairs : par exemple, lire et comprendre diverses sortes de textes, choisir une documentation, se poser de bonnes questions, établir une stratégie de recherche, choisir une forme adaptée au fond, faire une synthèse, etc.

Ces objectifs, dont certains seront peut-être nouveaux, devront être pris en

compte dans les autres activités, et tout doit être fait pour qu'il y ait non pas opposition, mais au contraire complémentarité et souvent continuité entre les diverses sortes d'activités.

– Intégration dans le travail personnel de l'élève :

Nous savons qu'il est bien difficile de mettre certains lycéens au travail, et le TPE sera une occasion de promouvoir le travail personnel. Pour y réussir, il est important que les deux heures de TPE ne soient pas seulement des « heures - professeur » mais qu'elles soient aussi effectivement des « heures - élève ». Il faudra pour cela que les établissements offrent les ressources nécessaires pour que le CDI, des salles de travail, des salles informatiques soient ouvertes aux élèves qui ne travaillent pas avec le professeur. Cela suppose bien sûr la présence d'un personnel d'encadrement suffisant.

Ainsi, la question des locaux, des équipements, de l'encadrement nous paraît importante pour l'efficacité du dispositif, et nous craignons beaucoup que ce beau projet ne soit dénaturé par de mauvaises conditions matérielles comme l'ont été avant lui les modules.

– Intégration dans le travail des professeurs :

Nous demandons que l'indispensable travail de concertation entre les professeurs soit organisé par les professeurs eux-mêmes au niveau des établissements et que ce projet soit pris en compte lors de l'élaboration des emplois du temps. Ce travail en commun entre collègues de disciplines différentes sera souvent une grande nouveauté et ne sera pas facile à mettre en place car il n'obéira à aucun modèle.

Une organisation de la réflexion sur ces questions dans les établissements dès l'année 1999-2000 serait la très bienvenue pour mettre à profit ce délai d'un an. Il y faudrait quelques moyens en heures. Nous demandons que l'on fasse confiance aux enseignants, mais nous demandons aussi qu'on les aide en leur donnant les moyens de réussir.

– Intégration sur le plan de l'évaluation :

Le mode d'évaluation choisi peut faire craindre que certains élèves, sûrs de réussir l'écrit, ne négligent le TPE, et que d'autres délaissent au contraire le cursus traditionnel pour miser sur le seul TPE.

On sait que l'évaluation a une redoutable tendance à rigidifier et à scléroser les pratiques et la question de l'évaluation est extrêmement importante et sensible. Elle ne devrait pas être fixée définitivement mais il devrait être prévu de l'ajuster après expérience.

En outre, une expérimentation préalable serait la bienvenue, comme elle a eu lieu dans la mise au point de l'épreuve de TIPE des concours d'entrée aux grandes écoles.

En ce qui concerne le fond, trois points nous semblent importants.

1. Le choix du sujet : l'élève devra, sur un sujet donné, balayer un champ large, ouvrir des possibilités avant de faire un choix qu'il saura justifier sur une question qui lui paraîtra intéressante. Cette éducation au choix sera une nouveauté et devrait motiver les élèves si l'exercice n'est pas trop convenu.

2. La rigueur : nous tenons à ce que le TPE soit un exercice d'honnêteté intellectuelle qui bannisse « le bluff ». On doit obtenir que l'élève ait une maîtrise précise de ce qu'il expose, et il faudra préférer un sujet modeste mais

bien dominé à un contenu plus brillant mais mal digéré.

L'horaire mis en jeu devrait permettre d'aboutir à un travail de qualité et il faudra se montrer exigeant, tout en modulant la demande suivant les élèves de façon à faire du TPE un lieu de travail différencié.

3. Le rapport entre la forme et le fond : l'intérêt porté à la forme n'est pas général dans notre enseignement et se localise parfois sur des points de détails. Une nouveauté sera l'attention portée par l'élève à une production totalement achevée, de forme soignée et adaptée au sujet, et sortant tout à fait de l'habituelle feuille de copie.

Quant à la méthode, nous pensons que, tout en étant une éducation à l'autonomie, ce travail ne peut réussir que s'il est très encadré. Ce cadrage doit comprendre des étapes intermédiaires bien organisées donnant à l'élève des objectifs à court et à moyen terme assez bien identifiés. Il s'agit en particulier d'éviter que le projet ne soit réalisé à la hâte dans les quinze derniers jours !

Madame Bienfait suggère la présentation lors de l'évaluation finale, sur le modèle de ce qui existe déjà dans l'option d'histoire des arts, d'un carnet de bord préparé par l'élève qui décrive l'ensemble de la démarche pour ne pas surévaluer le rôle du produit fini. L'idée nous semble intéressante aux conditions que la rédaction de ce carnet de bord n'absorbe pas trop de temps et ne soit pas trop rigide, et qu'il soit conçu pour ne pas pouvoir être rempli lui aussi pendant les derniers quinze jours !

Étant donné la nouveauté de ce travail à la fois dans la forme, dans le fond et dans l'évaluation, nous demandons qu'un travail de réflexion et des expérimentations soient organisées à la fois sur le choix des thèmes, sur l'organisation du travail des professeurs, sur l'organisation du travail des élèves et sur l'évaluation. Il nous semble qu'en ce qui concerne les TPE scientifiques, les IREM ont les ressources nécessaires pour mener à bien de telles expérimentations, et nous souhaitons qu'ils soient mis à contribution, c'est-à-dire qu'il y ait un plan clair avec convention éventuelle de recherche - expérimentation passée avec les IREM.

Du fait de la mise en place de l'aide individualisée en seconde, 75% des élèves perdent trois quarts d'heure pour 25% qui vont gagner un quart d'heure. François Dusson, alors président de l'association, demande la création d'une option sciences⁽¹⁾ en seconde.

Pour la première fois, l'inspection générale n'est pas associée à l'écriture des programmes. La responsabilité du GTD, groupe technique disciplinaire, chargé d'écrire les programmes de lycée de l'enseignement général est confiée à une universitaire, statisticienne, Claudine Robert-Schwartz. Les nouveaux programmes de seconde doivent être mis en application à la rentrée 2000. Mais le comité de juin 1999 rejette le projet de programme de seconde qu'il juge beaucoup trop lourd, écrit dans la précipitation et sans concertation. Une pétition est programmée, mais quelques avancées ayant été obtenues, la pétition est retirée. Un BGV supplément au n° 87 spécial seconde est publié fin août 1999. Luc Ferry devient président du CNP.

(1) Voir sur le site de l'APMEP <http://www.apmep.asso.fr/spip.php?rubrique102>

La pétition sera finalement lancée lors des journées nationales de Gérardmer en octobre 1999. Elle porte sur les horaires de mathématiques et les programmes. Elle va recueillir assez rapidement 8 000 signatures. Mais malgré cela, les ministres, que ce soit Claude Allègre ou Ségolène Royal, refusent de recevoir l'APMEP. Pendant ce temps, Claude Allègre ajoute une heure de SVT en terminale S. la section L devient très littéraire, mais la section S reste généraliste. L'APMEP demande la création d'options scientifiques en S et que les heures de TPE soient confiées au professeur de la classe.

PÉTITION

L'APMEP constate une dégradation alarmante dans les conditions de la formation des élèves de l'enseignement secondaire, et s'alarme de la désaffection des jeunes pour les études scientifiques. Pour rétablir une formation scientifique de qualité pour tous les élèves, l'APMEP demande avec insistance la réalisation des conditions minimales suivantes :

1. Un horaire hebdomadaire minimum de 4 heures d'enseignement de mathématique pour chaque élève dans toutes les classes de collège et en seconde des lycées d'enseignement général et technologique : cet horaire inclurait des plages d'enseignement différencié et des travaux en groupe.
2. Pour la classe de seconde, une organisation d'une individualisation du travail incluant à la fois :
 - Un enseignement commun à tous, incluant une part d'enseignement différencié, organisé selon le contexte local dans chaque établissement par les équipes d'enseignants, sur la base minimale d'un horaire professeur de 6 heures et d'un horaire élèves de 4 heures.
 - Une option scientifique en seconde comportant une heure de mathématiques, une heure de SVT, une heure de physique, option axée sur la recherche et l'expérimentation plutôt que sur un contenu disciplinaire précis, à l'adresse des élèves motivés par les disciplines scientifiques.
3. Le maintien pour l'année scolaire 2000–2001 de l'horaire actuel de mathématiques en première scientifique, assorti d'un ajustement des programmes de première tenant compte du programme de seconde 1999–2000.
4. Une formation sérieuse, dès cette année scolaire, pour tous les professeurs de mathématiques en statistiques, faute de quoi beaucoup seraient dans l'impossibilité d'enseigner le programme de statistique à la rentrée 2000.

Claude Allègre n'aime pas les mathématiques, et il le dit avec tant de hargne qu'il déclenche l'indignation de toute la communauté mathématique. En mars 2000, l'APMEP s'associe à une initiative du SNES qui fait paraître une demi-page dans le Monde : « À l'aube du 21^e siècle, les mathématiques n'auraient-elles plus leur place dans l'enseignement secondaire ? ».

Même Laurent Schwartz prend la plume, et la lettre qu'il écrit à Allègre est bientôt de notoriété publique et s'affiche sur les murs de Jussieu. Elle est brève mais cinglante.

Mon cher Allègre,

Je t'écris au sujet de deux propos qui te sont attribués, l'un dans France-Soir du 23 novembre 1999, l'autre dans le Monde du 24 novembre. Je viens seulement de les lire. Avec la franchise que tu me connais, je te dirai que je trouve ces textes stupides et inadmissibles, de la part du Ministre de l'Éducation Nationale, de la Recherche et de la Technologie. Il me paraît impossible que tu aies vraiment dit ce qui est écrit là, alors que tous les grands pays industrialisés aussi bien que les pays en voie de développement accroissent à un rythme accéléré la formation des jeunes en mathématiques, que les mathématiques sont de plus en plus utilisées dans toutes les autres sciences, que l'UNESCO vient de déclarer l'année 2000 année des mathématiques, que celles-ci ont fait des progrès gigantesques dans les dernières décennies. Certes on doit adapter l'enseignement des mathématiques aux progrès de l'informatique, mais celle-ci, loin de dévaluer les mathématiques, les enrichit. Je suis sûr que ta pensée a été complètement déformée, mais alors il est indispensable que tu le fasses savoir publiquement. Crois à mes meilleures amitiés

Laurent SCHWARTZ

La bataille avec Claude Allègre se termine avec cette lettre adressée à Lionel Jospin en mars 2000.

Monsieur le Premier Ministre,

Pour exprimer les inquiétudes des professeurs de mathématiques et pour présenter ses propositions de changements au service d'un enseignement à la fois démocratique et de qualité, l'APMEP a décidé de s'adresser directement à vous : vous avez été Ministre de l'Éducation Nationale, et nous pensons que les questions d'Éducation ne vous sont pas indifférentes. Mais surtout, la discussion avec le Ministère de l'Éducation nous semble devenue impossible : le ministre étale avec ostentation son mépris pour les mathématiques et nous ne pouvons plus avoir confiance en lui pour régler la question de l'avenir d'une discipline « dévalorisée » à ses yeux, pour employer ses propres termes, alors que la communauté scientifique internationale la juge fondamentale pour les sociétés modernes.

L'Académie des Sciences, la Commission de réflexion sur l'Enseignement des mathématiques, la Société Mathématique de France, l'Assemblée des Directeurs d'IREM, le SNES, les plus grands mathématiciens français, médaillés Fields en tête, se sont émus et ont réagi à travers de nombreux courriers et communiqués à divers propos prêtés au Ministre, le plus respecté des mathématiciens français, dans une lettre devenue de notoriété publique, qualifie certains propos de « textes stupides et inadmissibles de la part du Ministre de l'Éducation nationale, de la Recherche et de la Technologie ».

La situation est extrêmement préoccupante : ces propos seraient sans conséquence s'ils n'engageaient que la personne d'un scientifique français, mais ce scientifique est Ministre, et nous constatons au fil des mois qu'ils sont suivis d'effet :

Le nombre de postes aux concours de recrutement subit une baisse préoccupante quand on sait que les classes d'âge les plus nombreuses

d'enseignants vont sous peu parvenir à la retraite ; l'effet n'en est pas immédiat mais n'en sera pas moins grave.

La demande de formation continue sur les nouveaux programmes dans les domaines où les professeurs en place ne sont pas formés est catégoriquement repoussée, et la formation continue, de façon générale, est sinistrée.

Les horaires de Mathématiques sont effectivement en passe d'être réduits drastiquement :

Dans la plupart des collèges, les horaires seront à la rentrée autoritairement réduits aux horaires-plancher pour faire place aux « travaux croisés » et aux « parcours diversifiés » organisés sans moyens spécifiques.

Au lycée, la baisse d'horaire est de $\frac{3}{4}$ d'heures en seconde, de 1 heure en Première S, de $\frac{1}{2}$ en Terminale S, de $\frac{1}{2}$ heures en Première ES avec de plus en première la disparition des modules qui nous semblaient pourtant un dispositif très approprié au traitement de l'hétérogénéité nouvelle des classes de lycée.

Ce n'est ni l'intérêt ni le bien fondé des travaux interdisciplinaires que nous mettons en cause, l'APMEP est convaincue depuis longtemps qu'ils doivent compléter et consolider les apprentissages disciplinaires, mais ils ne doivent pas se substituer à eux. Nous affirmons que l'apprentissage du B-A-BA des mathématiques réclame absolument un horaire-élève de quatre heures hebdomadaires au moins, dans toutes les classes, de la sixième à la seconde. Les faits le confirment aujourd'hui, car un grand nombre d'élèves arrive désormais au lycée sans avoir pu bénéficier au collège de cet horaire que préconisait naguère Didier Dacunha-Castelle et force est de constater qu'ils ne maîtrisent pas les bases les plus élémentaires.

De même, nous ne discutons pas l'intérêt d'une diversification des activités pédagogiques, ou la nécessité d'activités de soutien lorsqu'elles sont bien organisées et menées par des professeurs compétents. Mais nous ne pouvons approuver ces dispositions lorsqu'elles aboutissent de fait à empêcher l'enseignement de base de fonctionner de façon acceptable : nous assistons à un émiettement des activités, à une multiplication des intervenants, et à une baisse des horaires de notre discipline qui vont à l'encontre du but poursuivi.

Cette perte horaire dans une discipline aussi fondamentale que les mathématiques sera tout à fait dramatique pour de nouvelles générations qui ont le besoin essentiel d'une solide formation à la rigueur, au raisonnement, à l'analyse, à la synthèse, de la maîtrise des divers outils de communication, de l'exigence d'une compréhension approfondie. Les mathématiques contribuent à l'acquisition de compétences fondamentales qui seront indispensables à tous : savoir lire textes, tableaux et graphiques, savoir coder et décoder, structurer, classer, établir des liens entre des représentations diverses, comprendre et savoir utiliser quelques outils devenus universels. Ces apprentissages se construisent sur la durée, et on ne peut en faire l'économie.

Ajoutons que le nouveau GTD de Mathématiques rencontre de réelles

difficultés pour concevoir des programmes de qualité, faisables dans les horaires impartis (plus que 4,5 heures de cours et 1h de TD, par exemple, pour mener à son terme le programme de Terminale Scientifique !).

Ainsi, cette année 2000, décrétée Année des mathématiques par l'UNESCO, verra paradoxalement l'enseignement de cette discipline dans notre pays sérieusement compromis.

Pourtant, la communauté mathématique et enseignante, émue par les difficultés grandissantes rencontrées par les étudiants et par la chute importante des effectifs dans les filières scientifiques a décidé de s'investir pour définir un renouvellement de l'enseignement des mathématiques. Des mathématiciens prestigieux s'intéressent en ce moment à la question, et les enseignants des collèges et des lycées sont prêts à poursuivre les gros efforts d'adaptation que réclament à la fois les nouveaux publics de l'école et l'arrivée de moyens technologiques nouveaux.

Mais, face à cette mobilisation, loin de soutenir cette volonté de changement, le Ministre laisse les meilleures volontés, décourage les plus motivés et couvre de sarcasmes un corps professoral qui, en première ligne face aux difficultés sociales, devrait bénéficier de son soutien et de son respect.

Pour faire entendre la voix des professeurs de mathématiques auprès d'un gouvernement qui, par l'intermédiaire de ses Ministres nous semble sourd et aveugle (une demande d'audience auprès de Madame Royal est restée sans la moindre réponse depuis début Novembre malgré plusieurs interventions par téléphone et par fax), nous avons fait circuler une pétition présentant des propositions constructives et réalistes. Elle a été signée par 9 000 professeurs de mathématiques environ.

Je vous prie de bien vouloir accorder une entrevue aux représentants de notre association pour nous permettre de vous exposer ces demandes.

Convaincue que vous voudrez bien les examiner avec l'attention et l'impartialité que nous n'espérons plus trouver auprès des Ministres en charge de l'Éducation Nationale, je vous prie d'agréer, Monsieur le Premier Ministre, l'expression de mon profond respect.

Catherine Dufossé, Présidente de l'APMEP

Cette lettre reçoit une réponse : « J'ai transmis votre courrier au nouveau ministre de l'Éducation Nationale. » Exit Claude Allègre, et Jack Lang rétablit un horaire de 4h de mathématiques pour les élèves de seconde : que d'énergie déployée pour cette victoire !

f) Le collège

Bien que l'actualité soit centrée sur la réforme du lycée, l'association continue à travailler sur le collège. La commission collège rédige un texte intitulé « L'enseignement des mathématiques au collège ». Ce texte approuvé par le bureau national est envoyé à Ségolène Royal ainsi qu'à François Dubet, qui pilote le débat sur le collège. Il est publié dans le BV n° 422 de mai – juin 1999. Il est reproduit en intégralité dans l'Annexe 2.

Annexe 1

GRIAM : Groupe de Réflexion Inter-Associations en Mathématiques

Le GRIAM a pour objet principal la réflexion sur les objectifs de la formation en mathématiques dans le secondaire, et plus particulièrement l'articulation secondaire-supérieur.

Le groupe est constitué par des représentants des diverses associations de mathématiciens de ce pays :

- l'Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public (APMEP), qui rassemble tous les enseignants de Mathématiques qui le souhaitent, de la maternelle à l'université,
 - la Société de Mathématiques Appliquées et Industrielles (SMAI), qui réunit des mathématiciens professionnels spécialisés dans les applications dont beaucoup enseignent dans le supérieur,
 - la Société Mathématique de France (SMF), qui regroupe des mathématiciens professionnels, donc beaucoup d'enseignants du supérieur,
 - l'Union des Professeurs de Spéciales (UPS), constituée des professeurs de Mathématiques mais aussi de Sciences Physiques exerçant dans les classes préparatoires scientifiques,
- ainsi que d'invités.

Ce qui nous a rassemblés, c'est tout d'abord un constat commun : l'enseignement secondaire des mathématiques, pour diverses raisons, joue mal son rôle dans la formation générale des élèves ; ensuite, c'est notre souci de donner une formation de qualité à tous les jeunes, pas seulement aux futurs polytechniciens ou aux futurs professeurs de mathématiques, mais à tous ceux qui fréquentent le lycée, général ou technique.

Notre entreprise a démarré sous l'impulsion de la SMF en avril 1996. Bien sûr, nous ne sommes pas les premiers à réfléchir sur les objectifs d'une formation en mathématiques. Rappelons, par exemple, le succès du colloque « Mathématiques à venir » en 1987.

Nous avons engagé ensemble plusieurs actions, en particulier sur l'enseignement de spécialité de Mathématiques en Terminale scientifique (dont on verra les résultats à la rentrée 1998), et nous avons organisé en mars 1997 au Palais de la Découverte un débat sur la place et le rôle des mathématiques aujourd'hui avec pour intervenants :

- Claude ALLÈGRE (géophysicien, en tant qu'auteur du livre « *La défaite de Platon* »),
- Michel BROUÉ (mathématicien, membre du C.N.P.),
- François CUZIN (biologiste),
- Didier DACUNHA-CASTELLE (mathématicien),
- Ivar EKELAND (mathématicien),
- Luc FERRY (philosophe, Président du C.N.P.).

En ce qui concerne le Lycée, nous nous trouvons actuellement dans une phase de production de textes destinés à servir de référence commune aux représentants de nos quatre associations. Référence commune sur laquelle ils pourront s'appuyer, lors des différentes commissions ministérielles portant sur les nouveaux programmes de mathématiques ainsi que sur l'évolution de l'épreuve du Baccalauréat, mais aussi, de manière plus générale, lors de débats devant la communauté nationale. Le texte qui suit est un document de travail du GRIAM devant servir de point de départ. Il sera enrichi par des échanges avec des représentants d'autres disciplines, en particulier Physique, Chimie, Sciences de la Vie et de la Terre, Philosophie, et par les réactions de ceux qui le liront.

Lycée, quels programmes pour quels objectifs ?

I. Quels objectifs?

Les programmes actuels de Mathématiques des lycées ainsi que les libellés des sujets du bac répondent clairement à deux soucis : celui de lutter contre un excès de formalisation et d'abstraction après la période des « maths modernes », et celui de rendre les mathématiques accessibles à un plus grand nombre d'élèves, accompagnant l'effort de démocratisation de notre enseignement secondaire.

Sans remettre en question ces deux choix, nous pensons que la gestion de la quantité a conduit à des démarches simplistes qui ont perverti l'enseignement des mathématiques au lycée, et qu'il est devenu indispensable de corriger cet enseignement à la fois à travers les programmes et à travers l'évaluation.

Les défauts des libellés actuels des programmes et des sujets de bac, et leurs conséquences

Les programmes actuels sont rédigés en deux parties : les « intentions majeures » et une liste de contenus accompagnés de commentaires.

Ces « intentions » sont souvent excellentes, mais elles sont trop souvent *contredites par les commentaires* qui accompagnent les contenus. Par exemple, les « intentions » invitent les professeurs à entraîner leurs élèves à « choisir et utiliser les outils pertinents », mais quelques pages plus loin, on trouve des instructions officielles telles que : « toute intégration par parties doit faire l'objet d'une indication ».

La tentation est grande d'être plus attentif à la deuxième phrase qu'à la première, en fondant la pratique sur le niveau de difficulté qui attend les élèves le jour de l'examen. Ainsi les élèves apprendront alors à faire une intégration par parties lorsqu'elle est explicitement demandée, mais ne sauront pas nécessairement repérer les cas où c'est un outil efficace.

Ces phrases « modératrices » aboutissent ainsi à des suites *d'exercices répétitifs sur des thèmes trop bien ciblés*.

Ce type de pratique est encore encouragé par la *nature des sujets de bac*. Le long problème traditionnel est devenu une suite d'exercices convenus imbriqués où, pour éviter qu'une erreur ait trop d'importance, on donne trop souvent la réponse à la question posée et où l'on guide les élèves à l'excès en leur fournissant LA méthode

à utiliser. Il n'est pas rare qu'un élève obtienne une note très convenable sans avoir du tout compris le fil directeur du problème.

Quand ce n'est pas l'énoncé, c'est le *barème* utilisé qui pervertit l'évaluation.

Une absence de réciprocité, une manipulation approximative d'égalités modulo 2π sont souvent expressément acceptées par les consignes de correction, conduisant les examinateurs et donc les élèves à ne pas attacher assez d'importance à la qualité des raisonnements. L'élève est alors dissuadé de s'attarder sur des « subtilités » alors qu'un « à-peu-près » fournira le maximum des points.

Les effets de cette facilité sont ravageurs : cet enseignement, trop réduit à l'acquisition d'automatismes et de techniques, a d'abord pour effet de donner aux élèves *une image fautive de ce que sont les mathématiques*. Certains voient dans cette discipline quelque chose de purement algorithmique où il suffit d'appliquer à des situations classiques quelques recettes bien connues.

C'est ainsi qu'on aboutit à *fausser l'orientation*. Un élève qui a obtenu des notes acceptables au lycée et le jour du bac va trouver légitime de se lancer dans des études scientifiques. Il risque alors de rencontrer en mathématiques des obstacles que rien ne lui laissait prévoir.

En outre, en restreignant la complexité des situations proposées, on appauvrit singulièrement la formation : si tout se passe toujours bien, on méconnaît par exemple les problèmes d'existence et d'unicité. Dans ce cas, pour caricaturer, la classe de mathématique au lycée peut être vécue comme un *lieu où l'on apprend des règles de bonne conduite*, et où tout le problème, pour l'élève, est de savoir s'« il a le droit » de faire ceci ou cela.

Les « théorèmes admis » sans justifications sont devenus si nombreux que le statut des énoncés en mathématique échappe complètement à la plupart des élèves : ils ne font pas la différence entre une définition et un théorème, les deux étant noyés dans beaucoup de manuels sous le terme vague « d'information ». La nécessité de la démonstration pour établir la validité d'une affirmation est ainsi ignorée et c'est l'argument d'autorité ou l'efficacité pour résoudre les exercices qui valide aux yeux de l'élève les résultats qu'il doit connaître.

Ainsi le lycéen n'est pas formé correctement à *l'apprentissage de la démarche scientifique*.

Quant à la note obtenue le jour de l'examen, elle n'est pas toujours le signe de l'acquisition des compétences de base nécessaires au futur étudiant tout autant qu'au futur citoyen qu'il sera.

Les objectifs de la formation mathématique des lycéens

Les *qualités formatrices de notre discipline* doivent être exploités au mieux pour le plus grand bénéfice de tous les élèves, et ce quel que soit leur parcours.

Vouloir des mathématiques plus formatrices, ce n'est pas vouloir des mathématiques très abstraites et très techniques, mais c'est accorder *de l'importance à la clarté des concepts*, fournir un *vocabulaire précis*, donner *des contre-exemples* et pas seulement des exemples.

Les mathématiques ont ceci de précieux qu'elles sont à la fois une école de rigueur et de créativité. *L'intuition, l'imagination*, l'exploration d'exemples suggèrent des

conjectures ou une stratégie possible de démonstration, et c'est *la clarté de l'argumentation* qui va permettre de critiquer ces idées et d'établir fermement une vérité. La précision du raisonnement valorise donc la créativité, à condition que l'on donne à l'élève l'occasion de l'exercer.

Une autre qualité essentielle à développer dans le cours de mathématique est l'*autonomie*. Mais il faut pour cela que l'élève ait l'occasion de se « débrouiller » seul, d'exercer des choix, de tâtonner. S'il ne rencontre jamais que des situations déjà explorées et complètement balisées, il n'en aura jamais l'occasion.

Tous les lycéens devraient en outre trouver dans leur formation mathématique les moyens de dominer les questions soulevées par l'*information chiffrée* : ils doivent apprendre à débusquer les non-sens et les contresens d'écrits habillés de données statistiques mal utilisées, et cette démarche doit être menée dans toutes les séries. *La formation à l'esprit critique* est une des qualités développées par notre discipline.

En conclusion, le cours de mathématique doit être un *lieu de formation au raisonnement* où les arguments d'autorité sont bannis et où toute vérité doit recevoir une justification, soit qu'on la démontre, soit qu'on donne une idée de sa démonstration, soit qu'on explique pourquoi on ne la démontre pas.

Des propositions pour améliorer la situation actuelle

La pratique d'*activités préparatoires* introduisant une notion nouvelle, aujourd'hui largement préconisée, permet de « donner du sens » aux objets étudiés. Ces activités doivent aider les élèves à *se forger des images mentales fructueuses et favoriser leur intuition* en approfondissant la réflexion sur les concepts. Elles gagnent à s'appuyer sur des applications classiques, par exemple vitesse instantanée pour introduire la dérivée, centre d'inertie ou moyenne pondérée pour introduire le barycentre de façon à montrer *le rapport des mathématiques au monde réel et aux autres disciplines*.

Il est fondamental que ces activités conduisent à une synthèse qui généralise clairement les résultats obtenus en donnant tout leur statut aux définitions et aux théorèmes. Les démonstrations ne doivent pas alors avoir un statut d'exercice, mais doivent clairement aux yeux de l'élève servir de justification à tel ou tel résultat. La pratique de l'argumentation demande une habitude et le contact des démonstrations dans le cours sous la houlette du professeur est un des moyens de l'acquérir.

De façon générale, le raisonnement doit avoir, dans les activités, une place importante. En particulier, il nous semble indispensable que les élèves soient expressément entraînés à distinguer ce que sont une condition nécessaire, une condition suffisante, une condition nécessaire et suffisante et à les reconnaître sous différentes formulations.

Pour cela, il ne faut pas craindre les situations un peu complexes, en particulier celles qui impliquent des démonstrations par disjonction de cas, notamment dans les problèmes comportant des paramètres.

La rencontre de problèmes plus ouverts doit faire comprendre aux élèves en quoi consiste l'activité mathématique, et doit les amener à ne pas s'en faire une image trop « rassurante ». Le cours de mathématique doit au contraire être un lieu de recherche, où l'imagination et la créativité ont toute leur place.

Ce type de travail amène les élèves à réagir devant des situations inconnues où ils découvrent tout l'intérêt d'une réflexion maîtrisée et où ils comprennent la nécessité des outils qu'ils manipulent.

Enfin, le cours de mathématiques doit être un lieu de dialogue où la formulation est encouragée même et surtout si elle est imparfaite. Les erreurs doivent être l'occasion d'une réflexion et non d'un rejet.

En Mathématiques comme dans toutes les autres disciplines, les élèves apprennent à communiquer et à transmettre à autrui le résultat de leur travail.

Après des activités préparatoires bien menées, on peut demander aux élèves d'utiliser un vocabulaire précis et de mettre en évidence des enchaînements logiques. Ainsi, lorsqu'un problème a été bien compris et une solution trouvée, le travail se conclut par une rédaction soignée. C'est une des contributions spécifiques de l'enseignement des mathématiques à la formation générale des élèves. L'habitude de l'à-peu-près serait à coup sûr un handicap pour leur avenir.

En conclusion de cette partie

Nous pensons qu'en mettant ainsi l'accent sur l'autonomie des élèves et sur la formation au raisonnement, l'enseignement des mathématiques peut jouer pleinement son rôle dans la formation générale des élèves.

Ces principes devront se traduire non seulement dans les préambules des programmes mais aussi à travers les choix et la rédaction des contenus.

Pour que ce travail sur les programmes ait quelque efficacité, il est indispensable de travailler conjointement à une transformation de l'épreuve du Baccalauréat : ce sont les objectifs pédagogiques qui doivent piloter l'examen et non le contraire, et l'épreuve de bac devrait être conçue de façon à encourager une formation de qualité.

II. Quels programmes?

Après avoir présenté les objectifs généraux d'un enseignement des mathématiques au lycée, analysons de manière plus détaillée les contenus qu'il nous paraît souhaitable d'enseigner en fonction des objectifs propres à chaque série.

Une critique adressée à certains programmes antérieurs est d'avoir trop procédé par élimination à partir d'une série « noble » : la série scientifique.

C'est pourquoi, après des remarques générales, nous proposons de nouveaux points de départ pour les séries littéraires et artistiques. Ce texte évoquera peu le programme de la série ES, refait plus récemment et qui a déjà été l'objet d'une réflexion spécifique (du moins en première). Hormis les séries Art appliqués, il ne parle pas des séries technologiques et professionnelles pour lesquelles la réflexion est en cours.

L'enseignement des mathématiques au lycée est divisé actuellement en grands chapitres. Le plus volumineux est l'analyse dont le but de fait est l'acquisition de techniques permettant d'arriver à la représentation graphique d'une fonction donnée par une formule. L'algèbre se résume à des manipulations et à des calculs. La géométrie a failli disparaître et subsiste surtout sous forme calculatoire. La théorie des ensembles et la logique n'apparaissent presque plus de manière explicite.

Ce déséquilibre et ce cloisonnement risquent de faire oublier les buts de l'enseignement des mathématiques : rendre familiers, donc transposables dans des contextes variés, des concepts de base utiles pour tous, dans toutes les séries et mettre en évidence l'enchaînement des concepts et la démonstration des théorèmes afin de former le raisonnement et l'esprit critique. Par exemple le raisonnement logique, les probabilités⁽¹⁾ et la mise en équation algébrique d'une situation simple accompagnée de sa résolution devraient figurer dans la culture de base de tout citoyen du vingt-et-unième siècle.

Séries littéraires et séries « arts appliqués »

Dans ces sections, les enseignants se trouvent en face d'élèves ayant souvent vécu un échec en mathématiques ou du moins ayant des goûts qui ne les dirigent pas vers les sciences. La difficulté, à notre sens, consiste donc à leur faire découvrir que les mathématiques peuvent les intéresser et leur apporter un enrichissement. Dans ces classes, nous proposons d'aborder les mathématiques à partir de la vie courante et de l'histoire des idées ou des arts en s'appuyant sur divers documents.

Par exemple, l'étude d'un texte permet de dégager un énoncé mathématique sans commencer par décrypter une formule. Il devrait ensuite être possible de revoir avec davantage de maturité des notions de base.

L'utilisation de la vie de tous les jours peut fournir une piste pour motiver les élèves. On peut s'appuyer sur la lecture de documents utilisant des arguments apparemment mathématiques, par exemple journaux, publicités, manuels de géographie.

On pourrait imaginer un programme faisant appel aussi à l'étude de textes classiques ; il en existe de très beaux, de l'antiquité grecque à nos jours, et sur des sujets variés (par exemple, certains textes d'Euclide, Aristote, Pascal, Descartes, Poincaré, ...).

Pour les élèves suivant un enseignement artistique, on pourrait partir de textes écrits par des peintres ou des architectes ou d'œuvres d'art afin de développer une bonne vision de l'espace.

Ces thèmes pourraient figurer au programme ou être renouvelés périodiquement. Ils permettraient de présenter ou de revoir des concepts mathématiques qui pourront se révéler fort utiles, même aux non-scientifiques, dans leur vie d'étudiant, dans leur vie professionnelle et dans leur vie quotidienne.

Nous pensons à quelques éléments de logique, des notions de probabilité et de statistiques, une approche des fonctions à l'aide de leur représentation graphique. Par contre, nous pensons qu'il n'est pas utile de consacrer beaucoup de temps aux techniques d'études de fonctions données par une formule.

Il conviendrait en outre de développer chez les élèves une vision géométrique dans le plan et dans l'espace. Enfin, pour souligner leurs interactions et ouvrir la voie à une réflexion globale en liaison avec les autres disciplines, il nous semble important de croiser les thèmes ci-dessus.

(1) Une initiation aux probabilités pourrait même avoir lieu dès le Collège.

Nous sommes conscients des difficultés que vont rencontrer les enseignants désirant mettre au point des cours dans cet esprit. En plus de textes d'appui, il faudrait prévoir dans la formation initiale comme dans la formation continue une préparation à ce type d'enseignement.

Séries économiques

Le programme de la série économique prend déjà en compte la spécificité de la filière. Ces élèves auront besoin d'une bonne capacité d'analyse critique de l'information chiffrée. Il convient donc d'insister sur les statistiques et les probabilités dont le rôle modélisateur est très formateur, tout en conservant les bases de la logique, utiles pour toute analyse pertinente. Le temps consacré à la géométrie peut être diminué, en essayant toutefois de préserver l'initiation à l'espace. On pourrait donner la priorité au travail sur des tableaux, en s'aidant de logiciels maintenant très conviviaux. Si des éléments d'analyse sont indispensables, plutôt que de passer beaucoup de temps à maîtriser des techniques de calcul (dérivées, limites, ...), il nous semble plus formateur d'habituer les élèves à tirer des informations d'un graphe.

Un minimum d'arithmétique pourrait également être introduit.

Séries scientifiques

Nous proposons ici quelques thèmes, bases à notre avis d'un programme de mathématiques en première et terminale scientifique. Ils sont choisis pour permettre aux élèves de parvenir à la maîtrise des raisonnements mathématiques essentiels, et à leur utilisation dans les situations variées où les élèves pourront développer imagination et créativité.

Il nous paraît essentiel, chaque fois que c'est possible, d'enchaîner les résultats par des démonstrations. Nous sommes conscients du fait que toutes les preuves ne seront pas d'emblée assimilées complètement par tous les élèves. Au moins, de cette façon, ils ne verront pas les mathématiques comme une liste de recettes.

Lorsqu'une démonstration est hors de portée au niveau secondaire, une argumentation justifiant la solution et cernant la difficulté nous paraît nécessaire.

Le professeur doit pour cela s'appuyer sur une compréhension profonde du sujet afin que des explications intuitives n'induisent pas d'idées erronées.

Des activités bien choisies et des références à l'histoire des mathématiques permettent de présenter la longue démarche de construction de certains concepts. Les élèves pourront peut-être alors mieux comprendre pourquoi il y a des idées difficiles à assimiler.

De manière un peu arbitraire, regroupons les notions en quatre thèmes :

- Logique, ensembles et probabilités.
- Organisation de l'espace.
- Nombres, algèbre et algèbre linéaire.
- Analyse.

Reprenons ces thèmes de manière plus détaillée.

Logique, ensembles et probabilités

L'ère des « Maths modernes » est terminée depuis suffisamment longtemps pour qu'il soit possible d'envisager d'un œil neuf la possibilité d'introduire à nouveau quelques éléments de la théorie des ensembles, en sachant que personne ne souhaite retomber dans les travers passés. Autant le langage élémentaire de celle-ci est utile, autant les raffinements techniques sont à proscrire.

Les notions essentielles sont celles d'appartenance, d'inclusion, d'intersection et d'union. La compréhension de la notion d'implication peut être améliorée par la donnée fréquente de contre-exemples. Le lien avec le langage de la géométrie (intersection et union de lieux géométriques) est bien sûr utile.

Il nous semble que ces notions gagnent à être présentées simultanément avec les probabilités de même que la manipulation combinatoire des ensembles finis, pour une meilleure harmonisation de domaines complémentaires.

Expliquer ce que veut dire « au hasard », distinguer un événement rare d'un événement improbable dans le cadre d'un modèle donné nécessite aussi un minimum de connaissances en statistiques.

La démarche globale de modélisation d'un problème peut être présentée à l'occasion d'interprétation de statistiques.

Le contrôle des résultats du calcul est alors important, surtout s'ils sont obtenus avec l'aide d'une calculatrice ou d'un ordinateur. Cela permet de vérifier leur adéquation avec l'expérience, avec les informations données par l'environnement auquel on reste connecté.

Géométrie et usage de la mesure en géométrie

Il existe une forte demande de compétences en géométrie, en particulier de la part des physiciens, des chimistes et des architectes. L'enseignement de la géométrie est aussi l'occasion d'une initiation à la vision bi et tridimensionnelle (plans, sections, projections) utile pour tous les métiers utilisant le traitement d'images.

Avant de pouvoir manipuler des objets complexes comme les courbes ou les surfaces de \mathbb{R}^3 , il est nécessaire de revoir avec un peu plus de maturité les notions de longueur, d'aire et de volume. On pourrait par exemple présenter la démarche d'Archimède permettant d'encadrer la longueur d'un cercle à l'aide de longueurs de polygones et l'aire d'un disque à l'aide d'aires de réunions de rectangles contenus dans le disque ou le contenant. Ce serait de plus une bonne préparation à l'introduction de l'intégrale.

Nous proposons de conserver l'usage de coordonnées dans \mathbb{R}^2 et \mathbb{R}^3 . C'est l'occasion d'insister sur l'importance des échelles choisies sur chaque axe, et de la position des axes. Cela permet d'additionner, de multiplier par un scalaire des couples et des triplets de nombres.

On pourra ensuite paramétrer des figures : droites, segments de \mathbb{R}^2 et \mathbb{R}^3 , plans de \mathbb{R}^3 , cercle de \mathbb{R}^2 (avec un peu de trigonométrie), sphère de \mathbb{R}^3 , puis quelques courbes.

C'est aussi l'occasion d'observer la linéarité de certaines applications, et d'écrire explicitement les coordonnées des points de la transformée d'une figure par une transformation linéaire. La présentation en tableau du résultat est l'occasion de

montrer le lien entre la géométrie et les systèmes d'équations linéaires à deux ou trois inconnues.

Introduire des transformations permet de préciser la notion d'analogie et de situation semblable. L'étude de groupe d'isométries préservant globalement une figure plane permet déjà d'observer une structure de groupe non commutatif sans avoir besoin d'introduire au préalable la définition d'un groupe abstrait qui peut être laissée à l'enseignement supérieur.

Des documents d'accompagnement permettraient aux professeurs d'avoir les arrière-pensées indispensables pour éviter les dérapages que peuvent induire le compromis nécessaire entre le seul appel à l'intuition et la rigueur, non justifiée à ce niveau, d'une présentation plus axiomatique.

Nombres, algèbre, algèbre linéaire

Comme en géométrie, le cours doit être un compromis entre le recours à l'intuition et la déduction à partir de définitions précises. Afin de motiver les démonstrations, il est nécessaire d'explicitier chaque fois ce qui est admis, ce qui est démontré, et renforcer à l'aide de contre-exemples la pertinence des résultats démontrés.

Ensembles de nombres

Au lycée, l'ensemble des réels \mathbb{R} est manipulé sans être vraiment introduit. Cette situation s'explique par la complexité des constructions de \mathbb{R} qui ne sont pas abordables à ce niveau.

Par contre, il conviendrait d'introduire explicitement l'ensemble \mathbb{Q} des rationnels pour ne pas passer directement des décimaux aux réels. De plus, il est souhaitable que les élèves entendent parler de nombres non rationnels.

On pourrait se limiter, au niveau secondaire, à la démonstration de l'existence de nombres irrationnels (radical de 2, radical de 3) pour ensuite admettre l'existence d'un ensemble de nombres correspondant à la droite. Des commentaires sur les approximations décimales devraient suffire à développer une bonne intuition. Avec l'usage des nombres entiers, rationnels ou réels, et l'introduction d'un peu d'arithmétique, l'occasion se présente de comprendre des schémas de démonstration par récurrence. La notion d'approximation permet de préparer la construction des réels présentée à l'université. L'arithmétique fournit des problèmes un peu complexes ne faisant pas appel à beaucoup de connaissances.

Comme les problèmes comportant des paramètres, les problèmes d'arithmétique demandent des raisonnements soigneux en particulier comportant la disjonction des cas possibles. Elle permet aussi de revoir les systèmes de numération et la mesure des angles (le fameux « modulo 2π »).

La construction des nombres complexes permet de souligner une structure faisant appel à deux opérations, structure trop familière dans \mathbb{R} pour être remarquée, sans aller obligatoirement jusqu'à donner la définition d'un corps.

Algèbre linéaire

La discussion des systèmes linéaires à un nombre quelconque d'inconnues et d'équations, les notions de noyau et d'image d'une application linéaire relèvent de l'enseignement supérieur. Cependant résoudre en première des systèmes de deux équations à deux inconnues et en terminale des systèmes de trois équations à trois inconnues, pouvant dépendre de manière simple d'un paramètre nous semble indispensable. S'interdire de disposer le système en tableau, puis ses coefficients en tableau, pour observer la linéarité des fonctions $(ax + by)$ ou $(ax + by + cz)$, c'est laisser passer une occasion de remplacer une recette par la compréhension d'une notion mathématique. Ce chapitre permet aussi de présenter d'importantes applications (chimie, électricité, calculs de coûts et de prix de revient, ...).

Une réflexion sur les calculs linéaires qui peuvent être faits à l'aide de calculatrices programmables nous paraît importante. En effet chaque invention d'un outil nouveau diminue l'intérêt d'un savoir mécanique mais augmente celui d'une compréhension du mécanisme. Pour contrôler le résultat proposé par une machine il faut comprendre quelles sont les opérations effectuées !

Analyse

Il nous paraît possible d'alléger considérablement la partie « technique de calculs » de ce chapitre. En effet le poids à notre avis excessif des calculs de dérivées et des constructions de graphes de fonctions, renforcé par la pratique du baccalauréat, substitue l'acquisition de mécanismes à la pratique du raisonnement. De plus les logiciels courants ont périmé cette compétence hier nécessaire pour des techniciens ou des ingénieurs.

Pour justifier l'étude de l'analyse au lycée, il faudrait s'appuyer davantage sur les autres chapitres du programme et sur les applications des mathématiques.

La plus grande difficulté du chapitre est peut-être la notion de limite, d'abord d'une suite, puis d'une fonction. Il nous semble qu'en Terminale, à la fin de l'étude de ce chapitre, on peut aboutir à la compréhension de la définition complète : « *Quel que soit epsilon, il existe alpha ...* ».

Si la définition était le point de départ, le risque de l'utiliser comme une formule magique non comprise serait réel. Si on la conçoit comme un point d'arrivée après de nombreux exemples, appuyée par une illustration graphique, elle peut consolider une notion déjà convenablement perçue.

Mentionner la longue histoire de la naissance de cette notion peut aussi aider à en percevoir la portée. Les définitions de la continuité d'une fonction, et de la dérivée comme limite de pentes de sécantes, seraient alors plus simples à introduire.

L'étude des fonctions devrait être renouvelée. Rappelons que nous pensons peu raisonnable de développer l'acquisition de mécanismes que possèdent des calculatrices programmables de coût modéré. Il nous semble que l'étude de fonctions provenant d'autres disciplines permettrait de motiver le choix des fonctions étudiées. Choisir des paramètres pour déterminer dans une famille la fonction décrivant le mieux une donnée expérimentale est aussi un exercice formateur. Une discussion sur le procédé de choix et le choix initial de la famille de fonctions permet de développer l'esprit

critique ; la discussion du domaine de définition devient alors pertinente. Cela peut être l'occasion d'une utilisation réfléchie des calculatrices.

En physique et en économie les occasions de rencontrer des fonctions non affines ($ax^2 + bx + c$, $\ln x$, $a \log(bx)$ et $a e^{bx}$) ne manquent pas. La démarche de Galilée arrivant à la loi de la chute des corps est un excellent exemple de construction de fonction solution d'un problème. La fonction logarithme résout, elle, un problème mathématique, transformer les produits en sommes. L'échappatoire consistant à faire comme si toutes les fonctions étaient dérivables nous paraît dangereuse puisque notre but est de montrer la puissance et la flexibilité de la fonction comme outil plutôt que d'acquérir des techniques de calcul.

Nous souhaitons aussi que *continuité* et *dérivabilité* ne soient pas des mots magiques servant à orner une copie. Il suffit d'ouvrir un journal pour voir des graphes de fonctions non continues ou non dérivables. Ici encore un bref exposé historique aiderait les élèves à comprendre que les notions de fonction, continuité et dérivabilité ne sont pas apparues en un jour. Il serait souhaitable de ne pas escamoter les démonstrations les plus simples (dérivée d'une somme, peut-être d'une composée, ...).

Nous préférons aussi définir l'intégrale à l'aide de l'aire, plutôt que comme une primitive. Ainsi les élèves peuvent en acquérir une vision intuitive mieux que par un calcul.

III. Quels moyens ?

Aide aux enseignants et formation

Pour trouver un bon compromis entre l'appel à l'intuition et la formalisation, il faut pouvoir s'appuyer sur une connaissance solide du sujet ; une sensibilisation au processus historique ayant abouti à une définition devrait aider le professeur à en faire percevoir la nécessité et la subtilité à ses élèves. Pour cela il devra disposer d'une documentation variée fournie par le ministère.

Cette documentation devrait proposer :

- des applications effectives des notions mathématiques qui s'y prêtent (vecteurs, exponentielles, fonctions linéaires, usage de fonctions non linéaires, groupes de transformations, ...),
- des textes historiques abordables en lycée,
- des textes thématiques écrits spécialement pour apporter des éclairages modernes sur des questions classiques.

Comme tout changement, celui que nous proposons doit être accompagné d'un effort de formation continue concernant tous les enseignants, et d'adaptation de la formation initiale.

Usage de calculatrices et de logiciels

Calculatrices et micro-ordinateurs sont maintenant disponibles à un prix abordable et sont très largement utilisés dans la vie professionnelle. Dans de nombreuses professions l'usage d'un tableur est devenu indispensable.

L'apprentissage de techniques de calculs maintenant exécutés rapidement par des machines modestes ne peut plus se justifier que par leur rôle formateur.

En même temps, l'usage non contrôlé de cet outil peut faire perdre toute réflexion sur les solutions apportées à un problème.

Il devient essentiel d'habituer l'élève à planifier un procédé d'approximation et à contrôler le résultat proposé par une machine. Toute la difficulté, à tous les niveaux d'enseignement, est de faire en sorte que dans le couple élève-calculatrice, la pensée soit du côté de l'élève. Pour cela il doit savoir estimer des ordres de grandeur, interpréter des données fournies avec ou sans échelle

Pratiquement, il semble utile d'explorer deux voies :

1) Effectuer une partie du travail (exercices et évaluation) sans calculatrice.

Retrouver, par exemple, les ordres de grandeur de solutions par un calcul mental. Discuter la démarche pour résoudre le problème avant de mettre en œuvre les calculs.

2) Contrôler systématiquement le résultat donné par la calculatrice, vérifier qu'il résout bien le problème, et s'assurer de l'absence d'autres solutions.

Il nous semble indispensable que l'on approfondisse la réflexion sur l'usage des outils de calcul dans un cours de mathématiques, et que l'institution prenne ses responsabilités. Ces nouveaux outils sont une chance et non une menace. Cependant les capacités variées des calculatrices (mémoire, calcul formel) posent de sérieux problèmes d'équité pendant les examens.

À propos de l'écriture des programmes

Deux écueils sont à éviter : une formalisation excessive qui infailliblement dérive vers l'introduction d'un vocabulaire dont l'acquisition devient la principale difficulté, et le recours à la seule intuition qui prend le risque de ne laisser en mémoire qu'un catalogue de notions floues non reliées entre elles.

Les programmes devraient être conçus pour favoriser des activités variées développant l'autonomie des élèves. Il faut éviter d'imposer à l'élève une méthode unique, faciliter les changements de registre, déboucher sur des activités de recherche. Cela implique le choix d'un nombre assez restreint de contenus théoriques, qui devront être présentés sans escamoter leur complexité. Cela nécessite aussi de prendre du temps pour une démarche de recherche que souvent les élèves apprécient.

Un des critères de choix sera précisément la richesse des thèmes, à la fois intrinsèque et comme outil de résolution de problèmes. La conception des mathématiques comme une science pure, jeu autonome dans le monde des idées, est peut-être confortable pour quelques uns.

Mais cette conception gomme les interactions pourtant si fécondes, entre les mathématiques et les autres sciences. Plutôt que de se limiter à des vœux pieux, les programmes devront proposer des exemples précis d'applications des mathématiques.

En conclusion, les mathématiques sont un outil indispensable dans une société complexe. Leur pratique éveille l'imagination, l'intuition et forme le raisonnement. N'oublions pas que certains résultats font partie de notre culture au même titre qu'une œuvre littéraire ou artistique.

Nous pensons que nos propositions permettront que les mathématiques du lycée jouent pleinement ces différents rôles.

Annexe 2

L'enseignement des mathématiques au collège

Préambule

En tant qu'enseignants de mathématiques, nous ne transmettons pas seulement un savoir « abstrait » : nous avons aussi, à travers notre discipline, et dans le contact quotidien avec les élèves, un rôle éducatif que nous assumons.

Le principal objectif de l'enseignement des mathématiques n'est pas l'accumulation de connaissances, mais, à travers les savoirs et savoir-faire du programme, le développement de la pensée critique et déductive, le développement de qualités telles que la curiosité, l'imagination, l'effort et la persévérance, la méthode, la rigueur, la défiance des apparences, la capacité d'argumenter, l'écoute, la tolérance.

Dans cette optique, notre façon d'enseigner a beaucoup évolué : la recherche personnelle, la prise de parole des élèves, les débats dans la classe sont désormais des éléments fondamentaux dans le déroulement d'un cours de mathématiques.

L'accent que nous mettons sur ces aspects de formation personnelle ne doit pas occulter l'importance des contenus.

Les mathématiques sont une discipline fondamentale en ce qu'elles fournissent des outils indispensables à toute démarche scientifique. Cette démarche, instrument pour plus de lucidité, donc pour plus de liberté, ne doit pas être réservée à une poignée de futurs experts scientifiques.

Constats

Le collège unique : un principe, mais aussi une fiction

Un premier constat est celui de la grande diversité, voire de la grande disparité des situations. Le « collège unique » recouvre des réalités de classe très différentes. Ceci tient, d'une part, à la globalisation des horaires et à l'autonomie des établissements, d'autre part, à l'évolution sociale qui tend parfois à la formation de « ghettos » : les établissements difficiles sont fuis par les parents soucieux de l'avenir de leurs enfants, et dans beaucoup de collèges, pas forcément les plus difficiles, on a vu ces dernières années se multiplier les filières déguisées (classes européennes ou autres), qu'on peut aussi considérer comme des ghettos de luxe.

Entre autres effets pervers, ceci a souvent pour conséquence l'augmentation du nombre de classes difficiles.

On ne peut cependant pas nier la réalité des problèmes qui sont à l'origine de ces phénomènes : l'inquiétude des parents est, dans certains cas, fondée. Posons-nous la question suivante : un élève lambda rentrant dans une classe lambda d'un collège est-il assuré de pouvoir simplement travailler ?

Hétérogénéité

Il nous semblerait sain de distinguer hétérogénéité sociale et hétérogénéité scolaire. La première notion a peu de sens dans certains collèges (en ZEP ou dans les quartiers privilégiés). D'autre part, la corrélation statistique entre origine socio-

culturelle et réussite scolaire est trop souvent interprétée de manière déterministe. Si toutes les mesures visant à une plus grande mixité sociale (et dont bien peu dépendent de l'Éducation Nationale) nous semblent à développer, nous avons un avis plus réservé sur une trop grande hétérogénéité scolaire. Quand celle-ci dépasse un certain seuil, la gestion collective de la classe peut devenir impossible ; or une classe ne saurait être une juxtaposition de cours particuliers...

Classes difficiles

M.-J. Perrin (IREM Paris VII) a écrit là-dessus des choses très intéressantes. Une classe difficile est une classe dans laquelle le poids des élèves en difficulté fait basculer l'enseignement. Les enseignants ont tendance à s'adapter en simplifiant et en algorithmisant les contenus. Dans une classe difficile, par exemple, le professeur de mathématiques ne crée pas de débats, il ne peut que faire travailler sur des fiches individualisées.

L'apprentissage est plus centré sur des techniques que sur du sens. À court terme, la classe « fonctionne », certains élèves peuvent être encouragés, mais il y a un manque d'enjeux. Le risque est d'enfermer les élèves dans une vision réductrice et peu motivante des mathématiques (qui est la leur au départ) et donc d'alimenter des difficultés futures.

Élèves difficiles, élèves en difficulté

Actuellement, le fait d'éprouver des difficultés a une connotation négative. C'est pourtant inhérent à tout apprentissage. C'est le cumul des difficultés non surmontées qui fait d'un élève un élève en difficulté. C'est souvent aussi le sentiment d'échec qui en découle qui fait d'un élève un élève difficile. Beaucoup de comportements violents et perturbateurs signalent la révolte d'élèves qui ne trouvent pas leur place au collège.

Un élève en grande difficulté, c'est simplement un élève qui a des difficultés insurmontables dans la structure où il se trouve.

D'après beaucoup de collègues, le nombre d'élèves en difficulté tendrait à augmenter et, par conséquent, il y aurait multiplication des classes difficiles.

On invoque les difficultés socio-économiques des parents, une certaine anxiété vis-à-vis de l'avenir aussi, qui créent certainement un terrain, défavorable à l'investissement scolaire des enfants. On peut se demander si le système d'enseignement actuel n'est pas lui-même générateur de difficultés supplémentaires.

Le passage de classe en classe

Puisqu'on parle d'éducation citoyenne à propos des statistiques, il serait temps de dénoncer le raisonnement suivant : « les statistiques montrent qu'un élève qui a redoublé une classe fait de moins bonnes études qu'un élève qui n'a jamais redoublé (variante : un élève qui redouble le CP a très peu de chances d'avoir son bac), donc le redoublement est inutile ».

La diminution du taux du redoublement peut-elle être considérée, comme un indice de réussite, quand cela signifie simplement qu'on fait passer de classe en classe des élèves qui d'abord peinent un peu, puis sont en difficulté, puis en échec grave ?

Lorsque le redoublement d'un élève en difficulté est considéré comme inutile, le

passage dans la classe suivante n'est pas non plus une solution. Il est source d'illusions et d'incompréhensions chez les élèves et leurs parents.

Les alternatives au redoublement (SEGPA, Classes technologiques ou d'insertion) se raréfient. Elles sont souvent refusées par les parents qui préfèrent pour leurs enfants le circuit « normal ».

Les structures et dispositifs d'aide

Les moyens actuels de régulation sont visiblement insuffisants. Un rapport de l'I.G. signale que, selon les observations recueillies en sixième, les dispositifs de consolidation sont favorables aux élèves « moyens », mais peu efficaces pour les élèves en grande difficulté. Le terme de consolidation est sans doute inapproprié pour ces derniers.

Le cas des quatrièmes dites d'aide et soutien mérite d'être développé. Ces classes à effectif réduit regroupent des élèves ayant un niveau faible, très souvent des élèves ayant suivi une sixième de consolidation et qui se sont retrouvés ensuite en échec dans une cinquième hétérogène.

Ces classes posent un certain nombre de questions:

- leur statut varie suivant les établissements, peut-être faudrait-il dire suivant les chefs d'établissement. Ce peut être une classe intermédiaire entre la cinquième et la quatrième, ce qui revient à proposer explicitement aux élèves une cinquième-quatrième en trois ans. Ce peut être une classe « de rattrapage », où la seule différence avec une autre quatrième est le petit effectif et l'homogénéité, et dans ce cas la plupart des élèves se retrouvent l'année suivante en troisième, complètement noyés de nouveau. Ou encore, le statut peut être flou, tout se passe au cas par cas.
- le recrutement se fait suivant des critères très variables – niveau scolaire comportement, accord des parents – pas toujours appliqués de manière cohérente,
- dans ces classes, tous les enseignants adaptent non seulement leurs méthodes, mais les contenus et les niveaux d'exigence. Un des premiers objectifs est de redonner confiance aux élèves. Ceux-ci se retrouvent souvent avec des bulletins satisfaisants et, si le statut de la classe n'a pas été clairement précisé, ceci entraîne souvent une incompréhension quand se pose la question de l'orientation,
- la position de l'institution est celle de l'ambiguïté, voire de l'hypocrisie. Ainsi un collègue qui a mis en place une quatrième d'aide et soutien va se voir refuser l'ouverture d'une troisième d'insertion, au motif d'éviter la formation de filières. Conséquence fréquente : tel élève ayant demandé et obtenu une troisième d'insertion où il a toutes les chances de réussir va changer d'avis en voyant inscrit sur son bulletin : passage en troisième. La raison invoquée est qu'il ne veut pas changer de collège. Le mot « passage en troisième » fonctionne aussi certainement comme un sésame magique. Un lent et patient travail de discussion, de prises de contact, etc., s'effondre d'un coup.

Le sens du savoir

Des sociologues comme B. Charlot, F. Bautier, ... s'attachent depuis des années à étudier les difficultés scolaires, en particulier à travers la notion de rapport au savoir. Ils ont fourni des analyses fines des contresens, des malentendus qui se développent

entre élèves et enseignants. Un des problèmes majeurs n'est-il pas l'identification par l'élève de l'activité intellectuelle à mettre en œuvre pour satisfaire les exigences scolaires ? Le brouillage actuel sur ces exigences est un obstacle supplémentaire à la construction du sens des apprentissages.

Propositions

Des alternatives au modèle unique

Il existe, et il existera toujours, une frange d'élèves rétifs au système scolaire. Pour ces élèves, il faut des structures plus souples, plus personnalisées, une approche souvent concrète, ..., qui laissent ouverte la possibilité de revenir ultérieurement dans le circuit « standard », même si cela se traduit par des années de « retard ».

Réorganiser les enseignements

Malgré les discours théoriques sur la revalorisation de l'enseignement professionnel, la part des activités manuelles est de plus en plus réduite au collège. La partie expérimentale des sciences a la part congrue. L'EMT d'antan ne devrait-elle pas retrouver une place dans le collège de l'an 2000 ?

Nous défendons l'importance des activités expérimentales en mathématiques, en particulier en géométrie.

Bien entendu, ces activités sont gourmandes de temps. Comment concilier la multiplicité des disciplines ? Il faut sortir du carcan actuel de l'horaire hebdomadaire invariable. Ne peut-on concevoir un enseignement modulaire, où certains enseignements seraient concentrés sur certaines périodes de l'année ? Cette structure pourrait permettre le déroulement de modules indépendants du niveau de classe, l'unité classe restant liée à une partie commune des enseignements.

Réfléchir à l'emploi des NTIC

En même temps qu'ils ouvrent d'extraordinaires possibilités, les outils modernes de calcul et de communication introduisent de nouveaux problèmes d'enseignement. Les calculatrices, les logiciels de calcul formel, par exemple, tout en allégeant la partie technique, ne dispensent pas des apprentissages de base, et réclament de surcroît une maîtrise et une compréhension de l'outil.

Loin du discours incantatoire sur l'outil magique Internet, il y a nécessité d'un travail patient et concerté, d'une formation des enseignants appuyée sur la recherche en didactique de la discipline. C'est leur pertinence avérée par rapport à des objectifs d'enseignement bien identifiés qui doit décider de l'usage de nouvelles technologies.

Le service des enseignants

Les services enseignants doivent prendre en compte la diversité des tâches autres que l'enseignement proprement dit : concertations, réunions, rencontres, suivi des élèves, ...

Ces tâches qui s'ajoutent aux nombreuses actions dont l'objectif est l'intégration de l'élève dans la société sont devenues indispensables, mais leur mise en place ne doit pas empiéter sur les horaires des disciplines. Le temps réservé à l'enseignement

ne doit pas être réduit et remplacé par la prise en charge éducative et sociale des élèves.

Nous déplorons que, trop souvent aujourd'hui, pour des raisons d'ajustement de services, des classes soient partagées entre deux enseignants – y compris en sixième. Ce ne sont pourtant pas les besoins qui manquent. Études dirigées, SOS-maths, ateliers divers, ... pourraient faire partie des services.

Le cas des ZEP est particulièrement flagrant : les enseignants les plus actifs y sont submergés. Les heures supplémentaires proposées ne sont pas toujours toutes utilisées. Ce sont des décharges d'enseignement qui seraient nécessaires.

L'enseignement des mathématiques, à tous les niveaux, passe par un travail d'équipes. La constitution d'équipes disciplinaires soudées est un gage de qualité des enseignements et, plus particulièrement, dans les établissements dits difficiles. Le collège de l'an 2000 doit reconnaître cette qualité et se donner les moyens d'intégrer dans le service des enseignants les heures de concertation nécessaires. L'existence de ces équipes est une aide à l'intégration d'un jeune ou d'un nouvel enseignant.

Un établissement devrait veiller à ce que ces jeunes enseignants ne commencent pas leur carrière dans des conditions trop difficiles : éviter de leur donner des classes réputées difficiles. Les débutants devraient, particulièrement dans des établissements difficiles, avoir un service allégé (mi-temps par exemple) pour leur permettre de poursuivre leur formation et d'affronter dans de meilleures conditions les difficultés de leur métier.

