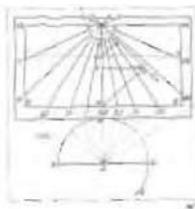


Mathématiques à venir

La mission DACUNHA CASTELLE

En Juillet 1988, le Ministre de l'Education Nationale demandait à notre collègue, Didier DACUNHA-CASTELLE(), Professeur à l'Université d'Orsay d'animer une mission d'études sur le contenu des enseignements de mathématiques afin d'améliorer la situation actuelle dans les établissements d'enseignement secondaire et supérieur.*

AUDI-MATH
ETUDE DE L'ENSEIGNEMENT DE MATHÉMATIQUES



A la suite de nombreuses réunions par groupe et sous-groupes et de consultations fréquentes, en particulier de l'A.P.M.E.P., Didier DACUNHA-CASTELLE remettait son rapport en juin 1989.

Ce rapport est maintenant disponible dans tous les C.R.D.P.

A l'initiative de ce groupe et sous la responsabilité de S.GASQUET, un document "AUDIMAT" était distribué à tous les enseignants de mathématiques du second degré à la rentrée 1989. Une nouvelle brochure est prévue pour la rentrée 1990.

(*) Didier Dacunha-Castelle vient d'être nommé, le 6 mars 1990, président du Conseil National des Programmes.

Résumé des principales propositions de la Mission sur les Mathématiques.

A-OBJECTIFS GÉNÉRAUX :

- A.1. Appliquer progressivement les principes de la Charte adoptée en commun par toutes les missions (dite Charte Bourdieu - Gros, distribuée avec le questionnaire en Octobre 1989).
- A.2. Fonder les méthodes d'enseignement des mathématiques sur l'activité propre de l'élève. Vérifier, à chaque étape, que les contenus ont un sens pour lui.
- A.3. Contrôler à tous les niveaux l'introduction indispensable des outils informatiques
- A.4. Diminuer le poids de la sélection dite "*par les mathématiques*" en modifiant les structures : filières des Lycées, Premiers Cycles Universitaires et Classes préparatoires aux Grandes Ecoles.
- A.5. Donner du goût aux élèves pour l'activité mathématique. Lutter pour redresser l'image de la discipline, notamment celle que la Société donne aux jeunes filles.
- A.6. Définir un objectif "*Mathématiques pour tous*" à atteindre en 10 ans et précisant, de manière indicative de qu'un adulte moyen (en particulier les 80% de la classe d'âge qui atteindront le baccalauréat) devrait avoir pour compétence en mathématiques :
- Devant un problème, savoir quand faire les opérations élémentaires, y compris en utilisant le calcul mental ; réaliser les calculs correspondants sur une calculatrice.
 - Comprendre et utiliser la proportionnalité dans des situations de modélisation simple ; manier les pourcentages et les taux ; réaliser les calculs correspondants sur une calculatrice.
 - Comprendre l'idée d'ordre de grandeur, l'utiliser pour contrôler le travail sur calculatrice.
 - Savoir faire les calculs élémentaires sur les taux d'intérêt.
 - Connaître les systèmes de repérage fondamentaux, faire le lien avec la lecture des plans, des cartes, des relevés.

- Connaître les formes élémentaires(carré, sphère, cône...), l'usage de la règle, du compas, avoir manipulé des solides, leurs sections, leurs représentations. Etre capable de comparer des aires, des volumes simples.
- Comprendre l'introduction du calcul littéral et son utilité pour modéliser des problèmes.
- Comprendre la notion de fonction, le concept de croissance, connaître les fonctions simples (dont l'exponentielle).
- Comprendre et savoir utiliser les règles de logique élémentaire. Reconnaître les situations où le principe du tiers exclu s'applique.
- Savoir que le hasard peut être quantifié. Distinguer entre situation déterministe et aléatoire. Avoir une approche expérimentale de la variabilité (en liaison avec la biologie). Comprendre ce qu'est une statistique simple, un sondage.
- Pour toutes ces connaissances, comprendre ce qui les relie à l'usage de la calculatrice, aux représentations graphiques de tous types, en particulier, être familier avec les méthodes de représentation de données (tableaux, graphiques).

B-FILIERES

B.1. Ecole élémentaire. Approfondir les réflexions entamées sur le langage, l'introduction des calembres, la géométrie, les difficultés psychomotrices en liaison avec le repérage spatial.

B.2. Collège.

- 1- Rendre institutionnel l'horaire de fait de 4 heures.
- 2- Organiser un système souple d'aide individuelle, complétant les cours de soutien plus collectif. Dirigé par les enseignants, ce système utilisera la collaboration de non-enseignants, d'étudiants, des élèves des Lycées et Collèges.
- 3- Développer les permanences mathématiques.
- 4- Organiser (sous forme de mission) une réflexion sur les problèmes des difficultés de langage mathématique. Lier cette mission à l'évaluation CM2-6ème dans ces matières.
- 5- Développer les aspects méthodologiques transdisciplinaires, en particulier le recueil et l'organisation des données avec liaison mathématiques-sciences expérimentales.

B.3. Lycée d'Enseignement Général.

- 1- En seconde, revoir les procédures d'orientation en donnant plus de liberté aux élèves.
- 2- Ne conserver au plus que trois filières (premières et terminales):
 - S- Scientifique
 - B- Sciences sociales
 - A- Littéraire et Sciences Humaines.

Instaurer dans chacune de ces trois filières un emploi du temps formé d'un tronc commun d'environ 20 heures, comportant les disciplines essentielles et l'EPS, et deux modules optionnels (2 heures chacun en première, 3 heures en terminale). Les matières faisant l'objet de ces modules peuvent varier au choix de l'élève d'une année sur l'autre.

3- Filières :

3.1. *Filière scientifique S* : 2/3 des horaires et des coefficients du baccalauréat sont consacrés aux Sciences.

3.2. Un des modules optionnels est scientifique. Son poids à l'examen est important. L'enseignement dans ce module porte plus sur les méthodes que sur les connaissances. Il comporte des lectures personnelles, des projets en groupe. En aucun cas, les connaissances acquises dans un module optionnel ne sont requises pour suivre une formation en aval (*i.e.* en terminale pour la première, à l'Université ou en classe préparatoire pour la terminale). Les filières aval n'ont pas à connaître des modules suivis par un élève dans leur procédure de recrutement. L'extrait des notes du Baccalauréat comporte la seule mention S et la note globale en Sciences.

3.4. L'autre module est choisi dans une discipline non scientifique, y compris artistique ou sportive. Il est validé à l'examen de manière significative, mais il n'est pas obligatoire. Un élève peut, avec l'accord des enseignants, suivre à sa place un module de soutien scientifique non validé.

3.5. *Filière B*. Le tronc commun comporte 3 heures de mathématiques et 4 heures d'enseignement commun mathématiques-économie. Un module optionnel de trois heures de mathématiques est destiné aux élèves cherchant à s'orienter vers l'économie, la gestion ou les mathématiques elles-mêmes.

3.6. *Filière A*. Le tronc commun comporte 3 heures d'enseignement scientifique, dont les mathématiques, visant d'abord à montrer la dimension humaniste, philosophique et historique des Sciences. Un module optionnel de 3 heures de mathématiques centré sur l'usage des statistiques en sciences

humaines est destiné aux élèves désirant garder un contact étroit avec les mathématiques.

B-4. Lycées Technique et Professionnel

Redéfinir, par une discussion plus précise sur les *finalités*, la place des mathématiques et leur connexion avec l'enseignement de matières comme la mécanique, l'électronique, l'informatique industrielle. Faire participer des mathématiciens à la définition des enseignements des baccalauréats professionnels.

B-5. Premiers Cycles Universitaires Scientifiques, Classes Préparatoires:

1. Diminuer les exigences et les horaires des classes préparatoires. Descendre en-dessous de 30 heures de classe.
2. Favoriser le travail personnel dans les Premiers Cycles.
3. Ne pas admettre d'exigences excessives de contrôles formels, qui reportent insuffisances et échecs sur les 2^{èmes} Cycles universitaires. Contrôler les savoirs réels.
4. Développer des filières scientifiques de 4 ans dans l'Enseignement Supérieur pour les élèves issus du Technologique Industriel. Construire l'enseignement des mathématiques en prenant appui sur les savoirs technologiques.
5. Refuser les principes inefficaces de mise à niveau en Sciences pour les élèves issus du Technologique. Réserver les mises à niveau aux cas d'orientations franchement erronées.

C. CONTENUS

Redéfinir progressivement les équilibres.

- Abandon des tâches répétitives en analyse en liaison avec les calculatrices.
- Amélioration et maintien de l'enseignement de la géométrie.
- Introduction cohérente de la théorie des probabilités.
- Garder présent à l'esprit la nécessité de travailler la logique élémentaire, non comme *discipline autonome*, mais comme outil général.

- Favoriser les rapports avec les autres disciplines, les utiliser pour introduire les concepts mathématiques. Faire connaître et développer les applications des mathématiques.

D.MOYENS - EVALUATION

D-1. Diminuer le nombre de contrôles continus. Pour juger, deux notes par trimestre suffisent. Expliquer aux parents que le travail d'un enseignant ne se mesure pas au nombre de notes.

D-2. Au minimum, entamer des expériences à échelle significative sur l'orientation libre pour l'élève, notamment en seconde (avec suivi des cohortes). Publier les résultats.

D-3.1. En ce qui concerne le baccalauréat, expérimenter à large échelle une formule du type suivant en mathématiques (tronc commun) :

1. Une épreuve testant essentiellement la démarche de l'élève face à un problème assez général ; documents et calculatrices autorisés, l'épreuve longue , alliant oral et écrit, organisable un samedi pendant l'année scolaire. Poids : 40% de la note finale.
2. Un examen national avec 3 exercices : en deux heures, exercice classique de démonstration. (Poids : 30%) ; en deux heures, un exercice de modélisation, en une heure un QCM.

D-3.2. Le baccalauréat scientifique (tronc commun) ne comporte au plus qu'une dissertation non scientifique par an.

D-4. Mettre en place un groupe chargé de définir les caractéristiques souhaitables au collège et au Lycée. Pour les calculatrices, ce groupe doit essayer de définir un plan-Charge, valable pour des périodes de l'ordre de 5 ans (*i.e.* entre deux programmes).

D-6. Diverses propositions d'amélioration des manuels.

D-7. Promotion (financière) des revues de mathématiques pour les élèves, des rallyes, des Olympiades.

E.FORMATION DES MAITRES

E-1. Faire de ce problème la priorité.

- E-2. Assurer aux instituteurs un niveau mathématique correspondant au moins à celui d'un élève moyen du baccalauréat D actuel,
- E-3. Améliorer la formation initiale des professeurs dans les domaines de la didactique des mathématiques, de l'histoire et de l'épistémologie de cette science.
- E-4. Développer la formation continue, la rendre plus institutionnelle, clarifier les problèmes de décharge des stagiaires et des formateurs, renforcer les I.R.E.M. dans le cadre des I.F.M.
- E-5. Améliorer le pré-recrutement des enseignants.
- E-6. Créer des E.N.S. en province.

S.O.S. : Plan d'urgence de recrutement (sur deux ans)

- S.O.S.1.** Expliquer à la population le caractère catastrophique de ce problème avec des données chiffrées.
- S.O.S.2.** Prendre les mesures suivantes, dont le caractère quelques fois symbolique aura un effet pédagogique certain.

L'extrême gravité de la situation, et la nécessité de maintenir au collège les horaires actuels, nous amènent, pour faire face à la pénurie, à proposer des mesures pour 2 ans (seulement):

- Appuyer tous les efforts financiers faits pour maintenir en activité les collègues arrivés à l'âge de la retraite.
- Donner pendant deux ans la possibilité d'un service civil aux étudiants licenciés en mathématiques, s'ils acceptent un service d'enseignement de 16 mois dont 6 mois payés comme adjoints d'enseignement. Nous attendons du Ministère des Armées une aide d'urgence.
- Ouvrir pour l'été une Université par Académie, ceci afin d'assurer une préparation intensive au CAPES pour les maîtres auxiliaires et les personnes intéressées. Autoriser les étudiants étrangers à la suivre, notamment s'ils sont maîtres auxiliaires.
- Dans ce cadre d'ouverture estivale, aménager l'année universitaire pour permettre une alternance entre travail d'enseignement et

études. Les étudiants concernés assureraient un service partiel d'enseignement pendant un semestre par exemple, et bénéficieraient d'un double encadrement : sur place ou dans un lieu géographique proche, un collègue ayant un service comparable leur fournirait au fur et à mesure de l'année, ses plans de cours et des exercices, à un rythme de l'ordre de la quinzaine de jours, ces auxiliaires seraient regroupés pour discuter de problèmes méthodologiques ou de points mathématiques (encadrement par des animateurs IREM). Ils seraient payés à 75% d'un adjoint d'enseignement. Ces mesures seraient supprimées au fur et à mesure, dès que possible.

- Mettre en place l'ensemble du plan de pré-recrutement dans le prochain budget.
- Doubler la prime accordée aux professeurs recrutés dans les disciplines déficitaires.

L'A.P.M.E.P. et le rapport DACUNHA-CASTELLE

Le Comité National de l'A.P.M.E.P. réuni le 27 janvier 1990, considérant sur bien des points le rapport de la Mission DACUNHA-CASTELLE en continuité avec des positions qui sont déjà les siennes, porte une appréciation d'ensemble positive sur ce rapport, notamment :

1) sur le souci affirmé de ne pas opposer "Mathématiques pour tous" et "Mathématiques de qualité", de sorte que l'activité mathématique de l'élève, tout en développant curiosité, sens critique et intérêt, le mène à s'approprier les concepts de base.

2) sur la nécessité de diminuer le rôle que la société fait jouer aux mathématiques dans la sélection et sur la mise en évidence de la responsabilité majeure qui incombe à "l'aval" du lycée ;

3) sur la prise en compte de l'interdisciplinarité, en analysant les apports spécifiques des mathématiques et en refusant les rapports de force entre disciplines ;

4) sur l'importance majeure reconnue à la formation des maîtres aussi bien initiale que continue, portant sur les méthodes aussi bien que sur les contenus, ... et sur la nécessité d'un plan d'urgence pour le recrutement d'ensei-

gnants, de mathématiques notamment

... et sur la nécessité de renforcer les IREM et de privilégier ainsi les liens étroits entre recherche et formation initiale et continue des enseignants.

5) sur la reconnaissance du rôle joué par la recherche en didactique des mathématiques dans la réflexion sur l'enseignement ;

6) sur la nécessité unanimement reconnue, de former plus de scientifiques (et cela ne signifie pas plus de bacheliers C) et sur la reconnaissance du rôle déterminant du collège et des moyens qui lui sont nécessaires pour atteindre cet objectif

7) sur la nécessité de faire évoluer lentement les contenus de l'enseignement des mathématiques pour permettre un évolution dans les méthodes, et une meilleure intégration des nouvelles technologies.

8) sur la nécessité, tout en gardant à la classe de Seconde son rôle de classe de détermination, de modifier les structures des lycées, en mettant en place, pour les classes ultérieures, un système qui permette aux élèves d'effectuer des choix en liaison avec leur projet d'orientation, tout en ne les enfermant pas dès la fin de la seconde dans des filières rigides dont la nocivité est reconnue.

9) sur l'importance d'une *évaluation* des élèves *cohérente* avec les objectifs poursuivis. En particulier "développer l'activité de l'élève, son sens critique, son aptitude à chercher une information pertinente dans des documents" font partie des objectifs de l'enseignement. Nous pensons donc, comme le rapport le propose, que l'évaluation et notamment le baccalauréat doivent les prendre en compte.

10) sur la nécessité de développer des filières *scientifiques longues* pour les élèves issus des baccalauréats du technique industriel.

Le Comité National de l'A.P.M.E.P. formule cependant les remarques suivantes :

1) Nous regrettons que la réflexion sur l'enseignement des mathématiques, dans les enseignements technique, pré-élémentaire, élémentaire, ainsi que sur le recrutement et la formation des instituteurs ne soit pas aussi poussée.

2) Nous demandons, en attendant la modification des structures des lycées, qu'à très court terme les coefficients des matières scientifiques aux Bac C et D représentent les 2/3 de l'ensemble des coefficients. C'est à nos yeux une étape nécessaire pour lutter contre "l'hégémonie de la section C", où se retrouvent à l'heure actuelle non seulement les futurs scientifiques, mais aussi les futurs élèves des classes préparatoires littéraires et commerciales, et d'aug-

menter, à moyen terme, le nombre de bacheliers scientifiques au vrai sens de ce mot, c'est-à-dire motivés pour les sciences et ayant la possibilité d'y consacrer suffisamment de temps.

3) Nous souhaitons fortement que, dans l'hypothèse d'une modification des structures en Première et en Terminale, toutes dispositions soient prises pour que le contrat que l'institution passe avec les élèves soit respecté : si l'on affirme que "en aucun cas les connaissances acquises dans un module optionnel ne sont requises pour suivre une formation en aval", il faut en faire une réalité, car rien ne serait pire que des filières d'excellence connues des seuls initiés.

Le Comité National de l'A.P.M.E.P. souhaite enfin une large discussion des modalités de mise en place des principes généraux, une *solide expérimentation* des mesures retenues (programmes, structures ...) et un *plan de formation professionnelle pour tous les maîtres* à la mesure des changements préconisés

