

OBSERVATOIRE
NATIONALsnes
fsuDES PROGRAMMES
ET DES PRATIQUES

ENSEIGNER LES MATHS DANS LE SECOND DEGRÉ

Un exercice de plus en plus périlleux

Le défi que nous vivons chaque jour est celui de faire de l'enseignement des mathématiques un enseignement à la fois démocratique et de qualité.

Alors que la revue Sciences et Vie titrait à la rentrée 2001 sur « l'échec » de l'enseignement des mathématiques, d'autres médias, en référence à la récente évaluation menée par l'OCDE, donnaient récemment une image plutôt positive des performances des jeunes Français de 15 ans dans le domaine mathématique. Antoine Bodin, chercheur spécialiste de l'évaluation, que nous avons interviewé pour ce 8 pages, nous incite à beaucoup de prudence, difficile pour nous d'avoir à partir de la seule connaissance de la situation locale une représentation juste de la valeur de l'enseignement des mathématiques.

Le tourbillon de réformes qui s'accompagnent depuis plus de dix ans d'une réduction quasi systématique des horaires (excepté le rétablissement des 4 heures en Sixième) et qui ne donnent pas les moyens en effectifs, en dédoublements, en mesures d'aide, en matériels, en formation des enseignants rend l'enseignement plus difficile : le risque est grand de vouloir renoncer en rabaisant les ambitions ou en réservant à une élite un enseignement de mathématiques de haut de niveau.

Et pourtant, donner à tous les connaissances mathématiques nécessaires au citoyen, former les scientifiques et techniciens dont aura besoin le pays dans les années qui viennent et dont on annonce déjà la pénurie, sont des enjeux pour une société qui se veut démocratique et avancée sur le plan scientifique et technologique.

Nous connaissons les difficultés propres à l'enseignement de notre discipline :

- *discipline cumulative où les connaissances d'une année s'appuient sur celles des années antérieures, et qui rend l'échec au cours des années d'autant plus difficile à traiter ;*

- *discipline où la maîtrise des concepts ne peut s'acquérir qu'au prix d'exercices nombreux dans des situations riches et variées ;*

- *discipline où l'acquisition d'automatismes, si coûteuse en temps, est aussi nécessaire pour libérer la pensée et la rendre disponible pour d'autres activités telles la recherche, le questionnement, l'expérimentation, elles aussi coûteuses en temps, elles aussi nécessaires pour que l'activité prenne sens pour l'élève, et pour favoriser l'acquisition d'une démarche scientifique.*

Sacrifier, faute de temps, l'un ou l'autre de ces moments nécessaires, c'est laisser au bord du chemin un trop grand nombre d'élèves. C'est le sens de la pétition que le SNES appelle à signer à la fin de ce 8 pages. Elle concerne les professeurs de mathématiques mais aussi tous ceux qui sont attachés à une véritable démocratisation de l'enseignement.

Dans la continuité du colloque métier (janvier 2002) et de celui sur la formation des scientifiques (de décembre 2000), ce 8 pages, outre une brève présentation des réformes en cours (primaire, collège, lycée) vous donne la parole, sous forme d'un questionnaire, afin que nous puissions mieux mesurer l'appréciation que chacun de nous porte sur l'évolution de l'enseignement des maths et les difficultés qu'il rencontre dans l'exercice de son métier.

Le groupe maths du SNES

SOMMAIRE

2. Réforme du collège et réforme de l'école primaire
3. Réforme du lycée
4. Les séries technologiques
- 5-6. Questionnaire
7. Entretien avec Antoine Bodin
8. Pétition

La réforme du collège

Aucune des propositions ne vise réellement à enrayer la spirale de l'échec que connaissent un nombre croissant d'élèves et devant laquelle les collègues se trouvent démunis. Et la réforme ampute les horaires pendant les deux années du cycle central :

– en Sixième, 4 h élève (2 h par classe) sont à disposition des équipes pour l'aide aux élèves et l'accompagnement au travail personnel, auxquelles peuvent s'ajouter entre 0 et 4 heures pour l'aide aux élèves en difficulté, selon les établissements ;

– au cycle central, la disparition des « fourchettes » s'accompagne d'un horaire plancher pour tous : 3 h 30 élève !

Les besoins sont bien connus et les enseignants de mathématiques ne cessent de les exprimer : un plancher à quatre heures dont une heure dédoublée par classe durant les quatre années du collège. Les activités qui nécessitent une proximité des élèves sont de plus en plus nom-

LES « ITINÉRAIRES DE DÉCOUVERTE »

Un ID est un enseignement qui s'inscrit dans une démarche de projet et qui donne lieu à une production individuelle ou collective.

Les ID sont fondés sur un double principe d'unité (par leur ancrage dans les programmes et leur évaluation) et de diversité (par le choix des élèves de quatre itinéraires choisis dans deux domaines au moins, durant le cycle central). Quatre domaines sont définis : la nature et le corps humain, les arts et les humanités, les langues et les civilisations, la création et les techniques.

Un ID associe au moins deux disciplines articulées entre elles par une problématique commune ou un thème fédérateur. Il dure 12 à 13 semaines.

Mise en place prévue à la prochaine rentrée en Cinquième (en 2003 en Quatrième) avec une dotation par classe de 2 h.

breuses : la construction géométrique, l'initiation à la démonstration, l'utilisation de la démarche expérimentale, l'utilisation raisonnée de la calculatrice et de logiciels (dessin dynamique, tableurs, TICE...)

Comment, avec l'allègement des programmes à l'école élémentaire et la réduction des horaires, les professeurs pourraient-ils préserver les apprentissages de base ?

Les « itinéraires de découverte » (ID) introduits au cycle central n'apportent pas de réponse aux besoins des élèves. Trop peu d'entre eux permettent réellement une activité de nature mathématique et ceux qui le permettraient trouveront difficilement une discipline partenaire. En outre, les réunions tenues dans les établissements ont partout dénoncé le manque de temps, de lieux et de moyens pour leur mise en œuvre. Enfin, il y a lieu de s'inquiéter quant au choix des élèves de tel ou tel itinéraire qui introduit le risque d'orientation précoce. ■

Les nouveaux programmes de l'école primaire

Analyse et conséquences pour le collège

Deux axes caractérisent les nouveaux programmes, d'une part les enseignants doivent proposer des problèmes à résoudre et favoriser l'élaboration de stratégies de résolution par les élèves eux-mêmes, d'autre part des allègements importants quant aux notions étudiées sont prévus. Les implications sur les connaissances des élèves à l'entrée au collège sont importantes. Le SNES a eu l'occasion de s'exprimer à ce sujet : nous jugeons inacceptable que la tâche des professeurs de Sixième, déjà si difficile, se retrouve encore alourdie, la question du programme comme celle des horaires doivent être abordées.

Les nombres

Les élèves sont nombreux à méconnaître la numération décimale, le sens de la position des chiffres et le vocabulaire associé. Les propositions sont sur ce sujet très insuffisantes : comme si les enseignants du premier degré ne le faisaient pas déjà, le programme propose d'associer dizaine et « paquet de dix » et des activités de changement d'écriture.

Les fractions et les nombres décimaux sont introduits comme des outils pour résoudre des problèmes de mesure (de parts, de longueurs, d'aires) et de repérage. Une seule conception des fractions serait présentée à l'école : la fraction dont le dénominateur indique, par le nom, le type de partage de l'unité (la taille des parts

égales) et dont le numérateur indique le nombre de parts qui sont prises en compte. Cette conception donne du sens au vocabulaire utilisé, elle est conforme à l'usage social des fractions. D'autres sont indispensables pour certaines activités mathématiques comme la comparaison par le rapport, elles seront donc à la charge des professeurs de Sixième...

Pour les nombres décimaux, les programmes sont très développés. Ils explicitent des liens nombreux entre différentes représentations fractionnaires ou décimales, écrites ou orales. Nous regrettons que, dans ces paragraphes, les programmes n'insistent pas davantage sur la nécessité et sur les limites de proposer aux élèves des tâches dont le contexte est social, tant pour l'apprentissage des nombres décimaux que pour celui des grandeurs usuelles.

Le calcul

Les programmes distinguent trois modes de calcul : mental, instrumenté (avec la calculatrice) et posé. Ils insistent sur la compréhension et la justification des techniques utilisées, plus que sur l'entraînement systématique. Il s'agit là d'une réorientation du travail des enseignants : la compréhension des techniques est indispensable mais elle ne suffit pas à garantir l'acquisition de mécanismes solides, qui nécessite en outre une longue pratique. Les tables d'addition et de multiplication doivent être apprises par

cœur. Le calcul mental est largement préconisé. Depuis 1995, la multiplication et la division sont limitées à celles d'un décimal par un entier ; une nouvelle restriction est envisagée : seule la division euclidienne resterait au programme. Nous regrettons l'absence d'un paragraphe consacré à l'étude des opérations et des situations différentes qu'elles modélisent. Nous craignons que les restrictions des calculs conduisent à un appauvrissement des situations proposées et donc du sens des opérations.

La géométrie

Les objectifs pour l'enseignement de la géométrie sont clairement définis et sont adaptés. Pour permettre aux élèves de mieux comprendre les notions d'aire et de périmètre, il convient de proposer des activités qui ne se limitent pas à l'utilisation de formulaires. C'est en ce sens que nous interprétons le projet de programme qui aboutit à la suppression totale des formules : après l'aire du disque et du triangle, disparaissent l'aire et le périmètre du rectangle ainsi que la longueur du cercle. ■



La réforme du lycée d'enseignement général

La réforme des lycées entre dans sa troisième année d'application. Elle s'est traduite par une diminution des horaires de mathématiques en Seconde et dans la voie S (chaque élève de Terminale S aura finalement perdu 1,75 heure sur les trois années) et par la quasi-disparition d'une voie littéraire comprenant un enseignement de mathématiques consistant (ex-L spécialité maths, ex-A1). Parallèlement ont été introduits l'aide individualisée en Seconde et les TPE (travaux personnels encadrés) en Première et Terminale.

La totalité des programmes ont été réécrits dans le cadre des nouveaux horaires. Pour toutes les séries, le choix a été de faire de l'ordinateur un outil incontournable d'expérimentation dans le domaine numérique, mais aussi en géométrie et dans l'étude du « hasard » avec la simulation d'épreuves aléatoires.

L'enseignement des stat/proba occupe une place plus importante dans le programme. En outre, un nouvel état d'esprit est donné : de même que la géométrie apparaît comme une modélisation de l'espace, les probabilités sont présentées comme une modélisation des phénomènes aléatoires.

Appauvrissement des contenus en Seconde

Conçu pour tous les élèves, le programme de Seconde s'est rapproché de celui de Troisième et il s'est éloigné de celui de Première S ; il offre peu de possibilités de développement théorique en cours (comme au collège) et n'introduit pas de concept réellement nouveau.

Le calcul vectoriel est réduit au calcul analytique (homothéties et angles de vecteurs ont été supprimés du programme). L'introduction des triangles isométriques et semblables permet un réinvestissement de la géométrie du collège. Les fonctions trigonométriques sont juste abordées. Pour la partie statistiques, le programme reste à la porte de toute modélisation : il s'agit seulement d'observer le « hasard » en réalisant ou en simulant des expériences aléatoires.

Une diversification accentuée des contenus en Première et Terminale selon les séries

Ces nouveaux programmes rompent définitivement avec la tradition de constituer des « sous-programmes » à partir de celui de la série scientifique.

SÉRIE ES

Pour l'essentiel, le programme actuel de la partie obligatoire est repris, en particulier le travail

	Effectifs	S	L	ES	STI	STT	STL	SMS
Garçons	175 410	39,4	4,5	14,8	21,2	16,7	1,4	0,2
Filles	218 498	24,4	20,2	21,4	1,3	23,4	1,4	5,9
Total	393 908	31,7	12,2	19,2	10,1	20,4	1,4	3,4

Répartition en % selon la spécialité en Terminale S (SVT ou SI)

	Maths	Sc. physiques	SVT
en 2000	32,5	31,4	31,7
en 1995	35,1	25,3	35,4

Répartition en % selon la spécialité en Terminale ES

	Maths	SES	LVR	LV3
en 2000	39	38	20	3
en 1995	51,3	24,5	21,1	3

Option maths en L

20 % des élèves de la série suivaient la spécialité maths en L en 2000
Ils sont environ 8 % à suivre l'option cette année en Terminale et 10% en Première.



sur l'information chiffrée en liaison avec les SES. Par contre il y a des changements dans le cadre de l'option et de la spécialité qui éloignent davantage cet enseignement de celui de S :
– abandon de la géométrie vectorielle au profit du calcul matriciel en Première ;
– introduction d'éléments de théorie des graphes, utilisation de matrices stochastiques en Terminale.

Mais la théorie des graphes est absente de la plupart des formations initiales des enseignants. Alors quels moyens les académies vont-elles investir dans la formation sur ce contenu ?

SÉRIE L

Enseignement obligatoire

L'enseignement obligatoire, de 2 heures, est limité à la seule Première et intitulé « math-info ». Il donne une large place à l'utilisation d'un tableur dans des activités mathématiques. Les contenus restent modestes, très centrés sur l'information chiffrée (pourcentages, représentations graphiques, statistiques, suites). Il n'y a aucun contenu de probabilité qui aurait permis d'interpréter les observations faites au cours des simulations d'expériences aléatoires réalisées en Seconde.

VOTES AU CSE (JUILLET 2001)

Série S

Refus de vote pour manifester l'opposition du SNES à la réduction horaire.
Vote. Pour : 13 ; contre : 1 ; abstention : 5 ; refus de vote : 7 (FSU-SNES).

Option maths en L (Première)

Vote. Pour : 2 ; contre : 5 ; abstention : 16 ; abstention du SNES.

Série ES

Pour : 24 ; abstention : 1 ; contre : 0.

Enseignement de spécialité

Le programme prend en compte la spécificité de la voie en donnant des possibilités de perspectives historiques et épistémologiques : l'Antiquité (avec polygones, nombres constructibles et commensurabilité, algorithme d'Euclide) et Renaissance (avec perspective à point de fuites).

Parallèlement il contient un enseignement d'analyse plus classique ainsi que des probabilités. Pour qu'un enseignement de cette importance (3 heures) soit suffisamment attractif, il doit permettre des passerelles vers des voies du supérieur où on a besoin de mathématiques. Le SNES a regretté que la notion d'intégrale n'apparaisse pas de façon visible dans le programme : cela risque d'être un réel handicap pour des poursuites d'études dans certaines voies du supérieur jusque là offertes aux bacheliers de la série L spécialité maths.

Alors que plus d'un quart des élèves de L choisissaient la spécialité maths, ils sont moins de 10 % à suivre l'option facultative de mathématiques (3 h) en Première L ; cette option n'est d'ailleurs pas offerte dans la majorité des établissements et son caractère facultatif est dissuasif pour les élèves. Le SNES demande le retour à un statut de spécialité.

SÉRIE S

Peut-on faire plus, mieux avec moins d'heures ?

Alors que la réflexion engagée sur la formation mathématique nécessaire aux scientifiques débouche sur un rééquilibrage entre l'analyse, la géométrie et les stat/proba, alors qu'il faut enseigner en Première les contenus qui ne le sont plus en Seconde, alors qu'il faut travailler davantage sur les concepts et sur les liens avec les autres disciplines, alors qu'il

Les séries technologiques

faut donner davantage de temps à l'expérimentation de l'élève, les horaires ont été amputés d'1 h en Première et d'1/2 h en Terminale ! L'enseignement de l'analyse est revisité. Un travail plus théorique sur des concepts de l'analyse est proposé : définition de la limite en l'infini et démonstration de quelques théorèmes. L'exponentielle devrait être introduite à partir de la modélisation d'un phénomène physique, celui de la désintégration nucléaire.

Mais, parallèlement à ces ambitions, les auteurs du programme imposent aussi de nouvelles pratiques, autorisant par exemple certaines « images » jusqu'alors quasi interdites comme par exemple « l'exponentielle de x l'emporte sur toute puissance de x en l'infini ». De telles règles opératoires vont-elles dispenser de certains apprentissages coûteux en temps ?

Pour autant, cela ne doit pas conduire à sous-estimer le temps nécessaire à la maîtrise de nouveaux objets mathématiques, à l'acquisition d'automatismes libérateurs... Les enseignants se voient contraints au survol des notions au programme. Enfin, l'horaire laisse peu de temps à la géométrie, et l'étude de courbes paramétrées a disparu : il n'y aura donc pas de rééquilibrage analyse/géométrie contrairement à ce que préconise la commission de réflexion sur l'enseignement des mathématiques. Alors programme trop lourd ou objectif de formation raisonnable mais incompatible avec les réductions horaires de Première et Terminale ?

La situation en S devient très critique et la réduction horaire fragilise dangereusement la qualité de l'enseignement dispensé dans cette série. La question d'une véritable diversification de la série S autour de dominantes (math-sciences physiques-SVT-sciences de l'ingénieur) avec des différenciations d'horaires et contenus doit être reposée. ■

Au lycée

Alors que de nouveaux programmes de mathématiques se mettent en place en Seconde et dans les séries générales, aucune réflexion ne semble engagée concernant une éventuelle rénovation des programmes des séries technologiques.

Si l'on veut que la voie technologique soit une véritable voie de réussite, permettant l'accès à de hauts niveaux de qualification, ne doit-on pas à la fois consolider la formation générale qui y est dispensée tout en préservant la diversification des contenus selon les séries ?

Même s'il n'y a pas « incompatibilité » entre le nouveau programme de Seconde et les programmes actuels des classes de Première et Terminale technologiques, il faudrait sans doute réfléchir à une meilleure répartition du temps consacré aux différents chapitres ainsi qu'à leur contenu.

Les observations des fluctuations d'échantillonnage vues en Seconde ne trouvent pas, par exemple, leur prolongement dans les programmes de Première et Terminale STT et STI. Il y a là un manque de cohérence préoccupant.

Est-il pertinent de donner une place relative aussi importante à l'étude des fonctions proprement dite ? Un travail un peu plus approfondi sur les équations différentielles (en STI) ou sur les probabilités et les statistiques ou bien encore sur l'information chiffrée ne serait-il pas plus approprié ? De plus en plus, on se rend compte qu'une maîtrise correcte de l'information chiffrée est indispensable pour développer une réflexion critique sur des données ou sur la pertinence de l'utilisation de résultats fournis par le calcul et

l'exploitation des paramètres statistiques. Les programmes actuels ne valorisent pas suffisamment à cette réflexion.

On ne peut non plus ignorer la place de plus en plus grande du hasard dans des modèles courants qui tentent de représenter des domaines importants de l'activité humaine : prévention médicale, gestion ou commerce, contrôle de qualité... Le chapitre concernant les probabilités, dans la voie tertiaire notamment, est particulièrement pauvre. Les contenus enseignés en série ES telles que la notion de probabilité conditionnelle et celle d'indépendance pourraient tout à fait trouver leur place dans ces séries.

Dans les sections de techniciens supérieurs

La rénovation de ces BTS, à l'exception du BTS de comptabilité et gestion, n'a entraîné de changements profonds ni dans les contenus mathématiques (il s'agit plus d'un toilettage), ni dans les horaires, ni dans la philosophie générale. La principale modification concerne les programmes de trois BTS de la filière électronique dans lesquels a été introduite la « transformation en z ». Cette nouveauté se substitue à d'autres parties de l'ancien programme pour ne pas alourdir la charge de travail des étudiants.

Le BTS de comptabilité et gestion qui se nomme maintenant BTS comptabilité et gestion des organisations voit son horaire de mathématiques passer, en première année, de $1 + (1)$ pour les étudiants titulaires d'un baccalauréat général et de $2 + (1)$ pour les étudiants titulaires d'un baccalauréat STT à $1 + (1)$ pour tous et, en deuxième année, de $1,5 + (1)$ à 2 . Cette réduction d'horaire, imposée par l'Inspection générale de STE, a conduit à de sévères coupes dans les contenus. Les modules d'algèbre linéaire et de statistique inférentielle sont supprimés. Dans le module calcul des probabilités, l'étude de la loi de Poisson est supprimée ; dans le module analyse des phénomènes exponentiels, ce qui concerne les équations différentielles a disparu et l'étude des suites numériques se réduit à celle des suites arithmétiques et géométriques. Si ces derniers points semblent pertinents pour cette section, il est particulièrement regrettable que le nouvel horaire ne permette plus d'aborder les problèmes de l'échantillonnage et de l'estimation statistique qui donnaient sens à l'étude de la loi normale. On peut craindre, sur ce dernier point, de voir se multiplier des exercices d'application directe peu formateurs ! ■

Publication des actes du colloque

« Formation des scientifiques dans les voies scientifiques »

Suite à l'appel lancé aux intellectuels sur la situation de l'enseignement des maths (appel à l'initiative du SNES, signé par des académiciens des sciences, des directeurs de recherche, des centaines d'universitaires) le SNES a organisé un colloque en décembre 2000 sur la formation des élèves des voies scientifiques : organisé sous forme de tables rondes, il fut le lieu de débats riches entre universitaires, chercheurs et enseignants du second degré. Les actes sont publiés. On y trouve des éléments d'information sur des aspects sociologiques et aussi des éléments de réflexion sur les enseignements des sciences comme la place de la démarche expérimentale, de la simulation dans les sciences, les interactions entre mathématiques et autres sciences, y compris l'informatique, ou la place de l'histoire et de la philosophie des sciences dans la formation des scientifiques.

Commande à envoyer avec un chèque de 13 euros (port gratuit) au SNES Documentation, 1, rue de Courty, 75341 Paris Cedex 07, tél : 01 40 63 29 40

LA SCIENCE AU PÉRIL DE SA VIE. LES AVENTURIERS DE LA MESURE DU MONDE d'Arkan Simaan.

L'auteur raconte les fabuleuses aventures des astronomes du XVIII^e siècle qui, après l'établissement définitif de l'héliocentrisme, se sont lancés dans des expéditions souvent périlleuses pour vérifier la mesure de la Terre ou la distance de la Terre au Soleil et même établir un « mètre » universel. Récit à la fois palpitant et très sérieux sur le plan scientifique.

205 pages, 131,19 F - 20 euros



Questionnaire

A renvoyer à : SNES, secteur pédagogique, 1, rue de Courty, 75341 Paris cedex 07. Possibilité de télécharger le questionnaire sur le site du SNES www.snes.edu/observ/ et de le renvoyer par courrier électronique

Précisez

- lieu d'exercice (préciser rural ou urbain)
- collège
- lycée
- à dominante enseignement général
- avec un pôle technologique important. Préciser tertiaire ou industriel
- avec des sections professionnelles
- dans un établissement difficile ZEP
- dans un établissement assez difficile non ZEP
- dans un établissement plutôt favorisé

Appréciation générale sur l'évolution de l'enseignement des maths

- Quelle est votre appréciation générale sur l'évolution de l'enseignement des mathématiques ? (conditions d'enseignement, qualité de la formation...)
- Rencontrez-vous des difficultés particulières à enseigner ? De quelle nature ?
- Quelles en sont les raisons ?
- Quelles mesures seraient de nature à les résoudre (au moins partiellement) ?
- Les évolutions des programmes depuis les années quatre-vingt vont-elles dans le sens d'une démocratisation de l'accès aux connaissances mathématiques ?
- Y a-t-il selon vous, une tendance dans l'enseignement des mathématiques vers davantage de technicisation ou au contraire vers davantage de réflexion ? Pourquoi ?

Place de l'ordinateur dans l'enseignement des maths

- L'insistance dans les textes officiels sur l'emploi de l'ordinateur vous paraît-elle fondée ? Pourquoi ?
- La fréquence de votre utilisation de l'ordinateur en classe résulte
- d'un choix personnel
- du matériel disponible
- des horaires
- des effectifs
- Utilisez-vous un ordinateur avec un vidéoprojecteur pour faire cours dans la classe ?
- régulièrement
- occasionnellement (1 fois par mois)
- rarement
- jamais
- Vos élèves utilisent-ils l'ordinateur pendant la classe ?
- régulièrement (1 fois par semaine)
- occasionnellement (1 fois par mois)
- rarement

jamais

Spécifiquement collège

Les contenus

- Quelles conséquences voyez-vous au report sur le collège de certains contenus qui étaient enseignés auparavant à l'école primaire (comme la multiplication ou la division des décimaux, le quotient...)?
- L'équilibre entre les différents domaines (géométrie, calcul numérique et algébrique, gestion des données), doit-il être modifié au collège ?
- Admettez-vous en classe plus de résultats qu'auparavant dans le cours de géométrie, d'algèbre ? Pourquoi ? (public, orientations générales des programmes, pression de l'inspection, pauvreté des contenus...)

Dans quelles proportions les démonstrations concernent-elles le cours ou les problèmes que doivent résoudre les élèves ?

Les maths et les itinéraires de découvertes

- Les propositions de sujets dans le cadre des itinéraires de découverte vous semblent-elles intéressantes du point de vue de notre discipline ? Quel bénéfice les élèves pourraient-ils en retirer dans les réalisations des objectifs fixés à notre discipline ?
- Ces itinéraires de découverte permettraient-ils selon vous de mieux gérer la diversité de goût des élèves et l'hétérogénéité au collège ?
- Faut-il diversifier la Troisième ?

Aide, soutien ...

- Y a-t-il de l'aide en mathématiques
- à quel niveau ?
- assurés par le professeur de la classe avec ses propres élèves ou par des collègues qui ont des classes de même niveau ou... ?
- rémunérée dans le cadre du service, HSA, HSE ?
- vos élèves fréquentent-ils des cours de soutien organisés par des associations ?
- Quelle efficacité ?
- Y a-t-il des accompagnements au travail personnel, aides aux devoirs, cours de méthodologie ?

En quoi cela consiste-t-il ?

Quelles retombées sur l'apprentissage des leçons, la prise de correction des exercices dans la discipline ?

Brevet des collèges: quelle appréciation portez-vous ?

Lycée voie générale

Bilan général

• Quelle est votre appréciation générale sur l'esprit des nouveaux programmes de la Seconde à la Terminale selon les séries ?

.....

• Quel premier bilan faites-vous de l'application du programme de Seconde :

– concernant la qualité de la formation dispensée

– les difficultés des élèves ?

Quelle part revient à la réduction horaire, quelle part revient au programme ?

.....

• Mêmes questions pour la Première. Préciser la série

.....

Génération « sacrifiée » ?

Les élèves rentrés en Seconde en septembre 1999 en Première en septembre 2000 et en Terminale en septembre 2001 ont subi les réductions horaires (3 h 30 en Seconde) et les allègements provisoires chaque année (les nouveaux programmes n'étant pas entrés en application). Avez-vous constaté des effets sur la formation ?

TPE

• Quel bilan faites-vous des TPE

– pour les élèves

.....

– du point de vue de la discipline maths

.....

Désaffection pour les mathématiques en S ?

La proportion d'élèves choisissant la spécialité maths en Terminale S diminue régulièrement. Quelles en sont les raisons selon vous ?

.....

Stat/proba :

• Votre appréciation sur la place et l'esprit donné par les nouveaux programmes ?

.....

Analyse en S

Quelles appréciations portez-vous sur les choix faits en analyse (introduction de la limite d'une suite, méthode d'Euler...) ?

.....

Géométrie

Que pensez-vous de sa place dans l'enseignement des maths et de sa nature ?

	Plane « classique »	espace	vectorielle
Seconde			
Première S			
TS obligatoire			
TS spécialité			
STI			

Nouveautés en option /spécialité math en ES

• Quelle appréciation portez-vous sur l'introduction du calcul matriciel, au lieu du calcul vectoriel, barycentrique et du produit scalaire en termes de formation

– d'intérêt des élèves

• Même question pour l'introduction d'éléments de théories des graphes.

.....

Math/info en L

• Quel bilan faites-vous en termes

– d'adaptation des contenus aux élèves

– d'intérêt de ces contenus

– de la place accordée au tableur

– de l'épreuve anticipée de juin 2001

Option spécialité maths en L

• Est-elle créée dans votre établissement ?

• Combien d'élèves concernés ?

• Quelle appréciation sur les contenus ?

Voie technologique

Préciser série STT, STI, STL, SMS

• Les quelques aménagements des programmes de Première sont-ils satisfaisants ?

• Quels sont les problèmes spécifiques ?

• Les contenus prennent-ils suffisamment appui sur les disciplines techniques ?

.....

Le baccalauréat

Une évolution des épreuves de mathématiques vous semble-t-elle nécessaire ? (Préciser la série).

– épreuve en deux temps avec et sans calculatrice,

– question de cours, démonstrations de cours

– introduction de questions « ouvertes » ou à initiative

– modification de la maquette (plusieurs exercices à la place du problème) ?

.....

Formation continue

• Les formations proposées dans votre académie répondent-elles à vos besoins

– en stat/proba

– dans l'utilisation des TICE

– en théorie des graphes

– dans la réflexion sur les pratiques d'enseignement

– autre

Si non pourquoi ?

.....

.....

• Que pensez-vous d'une validation des acquis professionnels dans le cadre de la formation continue des enseignants ?

.....

.....

Entretien avec Antoine Bodin



Antoine Bodin est professeur de mathématiques (université de Franche-Comté et IREM de Besançon), il est spécialiste de l'évaluation concernant l'enseignement des mathématiques. Antoine Bodin est à l'origine de l'observatoire EVAPM développé depuis 1987 par l'Association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public. Les évaluations nationales ou internationales sont de plus en plus nombreuses mais il est souvent bien difficile de porter sur elle un regard critique. En interrogeant Antoine Bodin, nous avons tenté d'en savoir davantage...

De plus en plus souvent, les médias diffusent des résultats d'évaluations nationales ou internationales sur les apprentissages mathématiques. Vous avez travaillé de longues années sur ces questions, qu'est-ce que ces évaluations ont appris aux professeurs de mathématiques ?

Ces évaluations ont peu appris peu aux professeurs de mathématiques parce qu'elles sont trop souvent faites par des gens qu'on ne connaît pas, pour des raisons dont on ne sait rien... En ce qui concerne les évaluations françaises, ce sont surtout les décideurs qui en ont connaissance, ainsi que parfois les corps d'inspection. Pour les évaluations internationales, il n'y a pas dans notre pays, comme c'est par contre le cas en Allemagne ou aux Etats-Unis, de réelle diffusion, non seulement des résultats mais aussi des questions exactes, des données brutes, des travaux statistiques et des analyses. La DPD (1) a tendance à confisquer les études. Par conséquent les professeurs, comme les associations, sont privés de la liberté d'interprétation des évaluations. On aboutit à une situation perverse : qui en France, en dehors de cette Direction, peut accéder pleinement aux données sur le PISA (2), la dernière évaluation menée par l'OCDE (3) ? Personne.

Les professeurs peuvent apprendre, par l'évaluation, sur l'origine des erreurs de leurs élèves. Nos évaluations ont montré que ces questions se posent en termes d'obstacle didactique ou d'obstacle épistémologique mais aussi en termes de contrat ou de transposition didactique. Il y a là deux leçons à tirer. Pour les professeurs, la leçon est que les erreurs de leurs élèves ne sont pas isolées, elles ne sont pas seulement dépendantes de l'enseignement dispensé dans leur propre classe. Il y a à comprendre sur l'apprentissage en analysant les erreurs. Deuxièmement, pour ceux qui se penchent sur le système, nous aboutissons au fait qu'il n'est pas possible d'effectuer un bilan d'un système éducatif en se limitant à des évaluations de surface, c'est-à-dire à des questions qui ne portent que sur les compétences élaborées en référence aux pratiques généralement constatées dans l'enseignement. Il y a un gros travail à fournir, et nous y réfléchissons à l'APMEP, sur les questions de taxonomie, de repérage des compétences indépendamment des pratiques enseignantes. Il y a encore un dernier aspect que je voudrais aborder. L'évaluation doit (aussi) être une compétence des enseignants. Non seulement en ce qui concerne l'évaluation qu'ils font dans leurs classes ou dont ils sont plus ou moins responsables dans le cadre des examens, mais aussi en ce qui concerne les autres types d'évaluation (par exemple les évaluations de masse ou de système). Il n'est pas question de dire que seuls les enseignants auraient le droit d'évaluer, mais qu'ils doivent être en mesure de lire, de comprendre, d'interpréter et de donner leur avis sur les évaluations qui peuvent indirectement les concerner. L'évaluation du système doit être essentiellement formative et le secret qui les entoure n'est justifié que pour des raisons de possible répétition de l'évaluation. Mais il est toujours possible de « sécuriser » une partie des questions pour une utilisation ultérieure et, parallèlement de faire une information aussi large que possible sur les outils et démarches utilisées, et pas seulement sur les conclusions tirées par on ne sait trop qui.

Les résultats statistiques restent souvent difficiles à interpréter. Pourriez-vous nous donner des exemples de « vérités » qui restent à prouver ?

Bien sûr, on entend parfois des affirmations, dont on dit qu'elles sont établies. Pour certaines d'entre elles, je le conteste. Soit il n'y a pas de travaux qui les attestent, soit ce sont les moyens qui ont été utilisés pour établir ces affirmations qui ne sont pas satisfaisants. Il reste ainsi des vraies questions, en voici quelques-unes.

Le rapport entre la formation des enseignants et leur « efficacité pédagogique » ne va pas de soi. Et dans la formation, je comprends la formation initiale, mathématique pour ce qui nous concerne, mais aussi la formation professionnelle. Il y a un débat important aux Etats-Unis qui oppose les partisans d'une dérégulation de la formation des enseignants et les tenants d'une professionnalisation des professeurs. Les arguments des deux bords sont fondés sur des données empiriques qui restent insuffisantes pour permettre de trancher. Cette question est d'un grand intérêt mais il va de soi qu'à l'APMEP, nous sommes mal placés pour évaluer ce rapport entre formation et efficacité...

Autres « vérités » qui restent à discuter. On sait très bien qu'on travaille mieux avec des classes homogènes de bon niveau. Les professeurs le disent. Mais sur quoi se fondent-ils ? Sur des impressions liées à l'importance des difficultés de l'exercice du métier dans la classe. Est-ce que ce critère est celui qui doit être retenu ? Est-ce que les élèves apprennent vraiment mieux dans ces classes-là ? Si l'on considère les progrès réalisés par les élèves en termes d'acquisition de compétences, on n'en n'est pas sûr.

Ce problème est analogue à celui des effectifs. Le rapport entre le nombre d'élèves par classe et leurs performances est une question qui reste posée. L'évaluation peut-elle nous aider à y répondre ? Comparons ce qui se passe en France et dans d'autres pays. On constate que dans les pays du nord de l'Europe dont les élèves obtiennent de bonnes performances, il y a moins d'élèves par classe. Mais on constate aussi qu'au Japon, ce n'est pas le cas. La réponse n'est donc pas évidente, et cela parce que la question est complexe. Le nombre d'élèves par classe est un choix des systèmes éducatifs qui est lié à d'autres critères que celui de la performance des élèves. Par exemple, le rapport au maître dans les pays du nord de l'Europe n'est pas le même qu'au Japon. Il y a aussi des questions culturelles dans le rapport aux mathématiques. Il n'est pas question de transformer les petits Français en petits Japonais. Il apparaît alors un peu ridicule d'utiliser des évaluations internationales pour traiter de ces questions. De la même manière, prenons le nombre d'heures d'enseignement et la performance des élèves. Dans les pays

en voie de développement, le nombre d'heures de cours de mathématiques est plus important qu'il ne l'est en France, par exemple. Suffit-il alors de constater que les performances des élèves français sont meilleures pour conclure, grâce à un croisement de ces deux résultats, que le nombre d'heures de maths n'a aucune incidence sur l'apprentissage des élèves ?

Je voudrais aborder une dernière question importante, celle de la sélection dans l'enseignement. On constate, suite à l'évaluation du PISA, que les pays qui ont choisi de ne pas sélectionner les élèves avant l'âge de 14 ans environ, obtiennent à la fois des performances qui sont meilleures chez les élèves les plus faibles et des performances qui ne sont pas plus mauvaises chez les élèves les plus forts. La France et l'Allemagne illustrent des systèmes scolaires différents en matière de sélection mais attention, ce n'est peut-être pas parce que la France a fait le choix du collège unique qu'elle obtient des résultats meilleurs que l'Allemagne au PISA. Les pays du nord de l'Europe qui ont fait le choix d'une école non sélective, n'ont pas fait ce choix pour obtenir des élèves plus performants. J'invite à la prudence, il y a derrière tout cela des questions idéologiques, on interprète parfois les résultats des évaluations en se demandant comment faire pour que le monde tourne comme on voudrait qu'il tourne...

L'évolution du niveau des élèves reste, en France, un sujet qui fait régulièrement l'actualité. Les évaluations diachroniques sont pourtant difficiles à réaliser. Que nous apportent celles de l'APMEP qui existent aujourd'hui depuis près de quinze ans ?

A l'APMEP depuis quinze ans nous procédons à des évaluations. Elles confortent les idées que nous avions sur certaines questions mais elles nous font aussi douter...

Concernant les notions qui sont enseignées depuis que nous évaluons, nous constatons une relative stabilité des résultats, et cela malgré les modifications induites par les changements de programme. C'est intéressant, cela montre que le système « enseignement - apprentissage » est globalement stable, plus stable que nous ne le pensions *a priori*. C'est intéressant parce que cela montre, finalement, une grande résistance de l'apprentissage aux efforts qui peuvent être faits pour le modifier. Imaginons qu'une compétence soit acquise par 30 % des élèves et qu'on souhaite qu'elle le soit par 60 % d'entre eux, nos évaluations montrent que la tâche serait vraiment très difficile... C'est une information importante, aussi pour les professeurs.

Nos évaluations ont aussi montré une grande évolution de certaines compétences avec le temps. On a suivi, à l'APMEP, des questions de la Sixième à la Troisième ou à la Terminale. Prenons par exemple les questions sur les aires. Au début, les résultats sont décevants si on les compare aux objectifs affichés dans les programmes. Finalement, trois ou quatre ans plus tard, les résultats sont satisfaisants : le travail fourni durant ces années a permis l'acquisition des compétences. Il y a aussi des questions pour lesquelles on ne constate pas d'évolution des résultats.

L'introduction croissante des calculatrices et des ordinateurs dans les classes s'accompagne d'un allègement des programmes concernant les techniques de calcul, à l'école comme au collège et au lycée. Les évaluations permettent-elles de répondre à la question de la relation entre la capacité de calcul et la capacité de résoudre des problèmes ?

On constate une réelle baisse des capacités de calcul si on limite le calcul à la mobilisation de techniques dans des situations fermées. Et cela à tous les niveaux de l'enseignement des mathématiques : le calcul d'un produit ou d'un quotient à l'école élémentaire, le calcul algébrique au collège, le calcul des dérivées au lycée ou le calcul intégral à l'université ! Une question se pose : la baisse des compétences en calcul correspond-elle à une baisse des compétences dans le traitement des problèmes ? La réponse n'est peut-être pas celle qu'on attendrait.

Il y a eu en 1988 une enquête du SPRESE (ce qui actuellement correspond à la DPD) où l'échelle élaborée comportait une sur-représentation des compétences en calcul. On a crié à la catastrophe, Cela devait arranger quelqu'un à l'époque ! Je voudrais dire au passage qu'il faut rester très critique quant aux choix qui sont effectués pour réaliser des échelles, et redire encore que les professeurs doivent y avoir accès. Mais revenons à la question initiale. On s'est rendu compte aussi que si l'on croise les capacités calculatoires et les capacités à se confronter à un problème en élaborant des stratégies de résolution, on obtient une corrélation très faible, voire nulle.

Alors il faut savoir quels sont nos objectifs. Est-ce qu'on souhaite produire à l'école des élèves qui savent répondre à des questions techniques fermées, ou est-ce qu'on souhaite qu'ils sachent se confronter à un problème ?

Quelles sont selon vous les questions cruciales qui se posent aujourd'hui sur l'enseignement des mathématiques et que les évaluations aident à faire avancer ?

Les évaluations peuvent être utiles pour s'opposer à certains partis pris. Sur des questions de définition de curriculum, certains voudraient croire que tout est possible, les évaluations montrent que non, parfois ça ne passe pas. Pour que les évaluations soient utiles, il faut que des équipes se chargent de fabriquer des évaluations et que des équipes différentes se chargent de les interpréter. Et il faut aussi, je le répète, que les professeurs aient accès à toutes les données. L'évaluation doit être au service des projets et des interrogations, pas des certitudes. Mais attention, l'évaluation doit rester modeste. Ce n'est pas le rôle des évaluations de répondre aux questions cruciales. Ce n'est pas le thermomètre qui fait la température. Et si l'on s'interroge sur l'enseignement des mathématiques, les analyses épistémologiques et didactiques doivent prendre le pas et être préalables aux évaluations

En complément, voici des adresses utiles.

Pour les évaluations EVAPM :
<http://www.apmep.asso.fr/evapm/EVAPM01.htm>

Pour PISA :
<http://www.pisa.oecd.org/knowledge/download.htm>
<http://www.pisa.oecd.org/Docs/Download/PISAsampleItemsFr.pdf>

(1) Direction de la programmation et du développement (Direction du ministère de l'Éducation nationale chargée, entre autres, de l'évaluation du système scolaire).

(2) Programme International de l'OCDE pour le Suivi des Acquis des élèves.

(3) Organisation de coopération et de développement Économiques.

Pourquoi le SNES soutient et appelle à signer la pétition de l'APMEP

Alors que le SNES s'apprêtait à lancer le projet d'une pétition, l'APMEP publiait de son côté une pétition dans laquelle apparaissent des préoccupations et des revendications très proches. Il n'y avait pas lieu de mettre deux pétitions en concurrence. Sans abandonner pour autant la revendication de dédoublements au collège, le SNES, dans un souci d'efficacité a décidé d'apporter son soutien à la pétition de l'APMEP.

L'APMEP APPELLE LES PROFESSEURS DE MATHÉMATIQUES À DÉFENDRE L'ENSEIGNEMENT DE LEUR DISCIPLINE

Enseigner les mathématiques devient de plus en plus difficile : les exigences institutionnelles sont de plus en plus confuses, les apprentissages se multiplient (calculatrices, informatique,...), les horaires diminuent ce qui nécessiterait un accroissement du travail personnel des élèves alors qu'ils en fournissent de moins en moins.

Il aurait donc fallu une prise en charge plus importante des élèves, au contraire les réductions d'horaires pénalisent surtout les élèves les plus fragiles.

Parce que nous refusons une école à deux vitesses, parce que nous voulons donner un maximum de chances au plus grand nombre d'élèves, nous affirmons que l'enseignement des mathématiques, à tous niveaux, nécessite un horaire suffisant pour permettre un apprentissage basé sur l'activité de l'élève et assurer un enseignement plus solide.

En conséquence, nous demandons un minimum hebdomadaire :

Au collège : 4 h d'un enseignement commun pour tous les élèves ;

Au lycée :

- en Seconde : 3 h en classe entière + 1,5 h de module en demi-classe + 1h d'aide individualisée ;

- en Première et Terminale S : 5h en classe entière + 1h en demi-classe ;

- en L : le retour à l'offre d'une spécialité mathématique.

Quel que soit le niveau, des moyens supplémentaires d'intervention efficace pour remédier aux difficultés des élèves dès qu'elles se présentent.

Nom, Prénom	Discipline	Etablissement	Académie	Signature

PROJET INITIAL DE PÉTITION DU SNES

Nous voulons les moyens d'un enseignement de mathématiques de qualité pour tous.

Alors que le volume de connaissances en mathématiques disponible à la fin du second degré devrait augmenter pour accompagner les développements techniques et scientifiques, tant pour ceux qui travailleront dans ces domaines que pour le futur citoyen,

alors que les nouveaux programmes de primaire font le choix de confronter plus tardivement les élèves à un certain nombre de problèmes numériques,

alors qu'une mise en oeuvre fructueuse de l'outil informatique est mangeuse de temps,

- la mise en place des itinéraires de découverte au collège s'accompagne d'horaires planchers en mathématiques,

- aucune possibilité de travail en petits effectifs avec les élèves de sa propre classe n'est prévue au collège,

- les quelques moyens de rattrapage et de soutien sont mis en place trop tardivement, ce qui obère leur efficacité,

- la réduction de l'horaire imparti aux mathématiques dans la voie scientifique ne permet pas de traiter le programme dans lequel, pourtant, rien n'est superflu.

Ainsi nous disposons pour accueillir une plus grande part des classes d'âge qu'il y a trente ans, de moyens horaires moindres par classe que ceux d'alors.

Nous demandons que le temps nécessaire aux itinéraires de découverte et aux TPE ne soit pas pris sur les horaires de mathématiques et qu'au minimum soit donné pour l'enseignement des mathématiques

- au collège : un horaire de 4h dont une dédoublée

- à la voie scientifique : un horaire de 6 h dont une dédoublée sans porter préjudice à la spécialité

- les moyens d'une vraie formation en mathématiques en série L