C. BLOCH
M.A.

A tous les enseignants de Mathématiques

Cher collègue,

Février 1974

En tant que coordonnateur de la préparation au CAPES de mathématiques, j'ai été chargée par Monsieur Mathurin, Directeur de l'U.E.R. Sciences Exactes et Naturelles de constituer une petite équipe d'enseignants, afin d'étudier les conditions de formation des étudiants qui se destinent à l'enseignement du second degré; Madame Revuz, Monsieur BARRA et Monsieur Pensec ont accepté de m'aider, avec l'appui de Monsieur Renault et de Monsieur Fort.
Tous avis, suggestions ou offres de collaboration seront bienvenus. La constitution de cette équipe sera soumise début mars à l'agrément du Conseil de l'U.E.R. S.E.N., devant lequel un premier rapport devra être présenté.

Etant donnée la rareté des débouchés, en particulier vers l'enseignement supérieur, cette formation pour le professorat du second degré concerne maintenant la quasi-totalité des étudiants de mathématiques qui entrent en second cycle de faculté.
Il semble difficile de maintenir une maîtrise de mathématiques indépendante (maitrise de recherche), vu le petit nombre des étudiants qui osent s'y engager ; d'ailleurs ceux qui terminent cette maîtrise cette année présentent également le CAPES. Elle pourra subsister sous la forme d'U.V. supplémentaires.
Or nous sommes un certain nombre à constater que l'enseignement qu'ils ont reçu ne les a préparés ni au but immédiat (passer le concours), ni au but final (enseigner).

Laissant de côté ~~ce~~ qui ne dépend pas directement de notre fonction (par exemple : qualité de l'enseignement reçu dans le second degré (1) ; absence de formation psycho-pédagogique, forme du concours), il nous paraît indispensable de modifier profondément sans doute le contenu et à coup sûr la forme de nos enseignements de premier et de second cycle.
Une opinion aussi brutale demande à être étayée et c'est ce que je vais essayer de faire.

LE~~S~~ CONSTATATIONS

Il y a un peu plus d'un an, je m'étais décidée, après plusieurs années d'enseignement en licence, à relever un certain nombre de lacunes – qui me paraissaient particulièrement graves et étonnantes – dans les connaissances de la majorité des étudiants sortant du premier cycle. J'avais communiqué ce relevé à quelques uns d'entre vous.

(1) Cependant l'enseignement du second degré vaudra ce que vaudront les professeurs que nous~~y~~ enverrons.

Cette année, dans la préparation au CAPES, j'ai retrouvé des étudiants ayant obtenu leur licence dans les deux années précédentes, certains étant titulaires de la maîtrise ou en voie de l'obtenir. Le constat n'est pas plus encourageannt, bien au contraire ; vous trouverez ci-après le premier rapport,"enrichi" de nouveaux exemples pris sur le vif soit par moi soit par les autres collègues qui font faire des exercices ou exposer des leçons de CAPES (niveau des classes terminales de lycée).

Etant donné les médiocres résultats des derniers concours, la préparation a été renforcée cette année, ce qui nous permet, puisque nous voyons beaucoup les étudiants,..... de mesurer l'étendue du désastre : en fait il leur reste à apprendre tout ce qu'ils vont avoir à enseigner, et cela ne peut se faire en six mois. On pourrait se consoler en pensant que la meilleure façon d'apprendre c'est d'enseigner, mais cela ne résoudrait pas le problème du concours.
Et surtout il est paradoxal qu'ils ignorent des résultats élémentaires, cas particuliers des résultats généraux qu'on leur a enseignés. Ils connaissent des phrases mais ne se soucient pas de savoir ce qu'elles expriment pratiquement. Quand la question se pose, ils sont incapables d'y répondre. Il en résulte aussi que ces connaissances théoriques seront bien vite oubliées, quand ce n'est pas déjà fait. Les bons étudiants ont réussi à les emmagasiner ; pour les autres elles n'auront fait que passer , en vrac, entre deux examens. Très rares sont ceux qui les ont réellement assimilées, c'est-à-dire qui savent les utiliser. Il leur restera à les mettre à la portée de leurs élèves, mais cela ne fait pas partie des épreuves du concours.....

Je vous demande maintenant de lire le document intitulé ANNEXE et d'imaginer d'après lui le "profil" de l'étudiant moyen.

ANNEXE

Résultat de quelques sondages dans les connaissances mathématiques de l'étudiant moyen sortant de MP2.

(observations répétées sur plusieurs années)

Janvier 1973

ARITHMETIQUE ELEMENTAIRE , ALGEBRE ELEMENTAIRE ENSEMBLES,...

Connaissances très incertaines et superficielles sur :

- les opérations ensemblistes élémentaires dès qu'il y a plus de deux ensembles en jeu
- la division euclidienne (tant des entiers que des polynômes)
- les développements des réels de (0, 1) en base 10 ou 2
- produit cartésien ; relation, son graphe
- anneau $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$

Grosse difficulté à :

- reconnaître une relation d'équivalence
- identifier, caractériser, manipuler les classses d'équivalence
- "oublier" l'ordre naturel des entiers (pour étudier la relation "divise" p. ex.) ; par contre on ne pense pas à $\mathbb{N}$ pour un exemple d'ensemble infini totalement ordonné
- reconnaître et utiliser une symétrie, l'homogénéité (polynômes)
- sommer sur un ou plusieurs indices (méconnaissances des variables muettes)
- manipuler les inégalités, les valeurs absolues ; les parties entières de réels (et même les fractions)
- "voir" l'application réciproque
- simplifier des calculs (numériques ou autres) : pas de mise en facteur, on préfére tout étaler
- évaluer un ordre de grandeur

Ignorance totale de :

- barycentre ; convexité
- produit de deux polynômes, de deux séries entières ; de plusieurs binômes, fonctions symétriques des racines
- nombres complexes, en particulier le produit (ils ne connaissent que la forme a + ib et ne savent pas ce que sont le module et l'argument), mais aussi la différence
- combinatoire, triangle de Pascal,... c'est prévu et c'est moins grave mais la formule de Taylor pour les polynômes semblent également une découverte....

ANALYSE

Ils voient mal ce qu'est une suite ; quant aux limites ....
Il ont toutes les peines du monde à traduire $|x - a| > b$; quand à voir si c'est compatible avec $|x - c| < d$ ... Personne n'a l'idée de faire un dessin ! Alors on se demande ce que peut bien leur dire Prob $(\{|X - m| > \varepsilon\}) < \delta$? Eh , bien : rien - ils l'apprennent par coeur. D'ailleurs, comme ils se représentent mal (ou pas du tout) les fonctions continues les plus simples, ils ont beaucoup de peine à concevoir une fonction en escalier p. ex , et une variable aléatoire est un animal étrange et redoutable.

Ignorance totale de :

- fonction paire, fonction impaire (toujours les symétries)
- tout développement en série, même $1/(1 - x)$ ou e^x
- définition exacte d'infiniment petits (grands) équivalents - O et 0 de Landau

Pas mal d'incertitude dans le calcul

- des dérivées
- des puissances négatives et / ou fractionnaires

Beaucoup d'incertitude (pour ne pas dire plus) dans le maniement

- des fonctions logarithme et exponentielle
- des développements limités (en conséquence des rubriques précédentes)

En général : refus de faire un dessin, recul devant le moindre calcul, mais incapacité de le simplifier ou de le court-circuiter : ils sont totalement désarmés ; très grande lenteur et maladresse quand on les force à l'effectuer.

ALGEBRE LINEAIRE

Quelque incertitude sur la multiplication (pré ou post ?) d'un vecteur (ligne ou colonne ?) par une matrice.
Valeurs propres, vecteurs propres, on sait que ça existe mais c'est bien tout "on n'en a jamais vu" (sic)
Déterminant, matrice inverse, diagonalisation, tout flotte dans une brume lointaine.

J'ai oublié la récurrence, souvent invoquée, jamais démontrée, sauf quand c'était vraiment inutile.

Comme ce tableau peut paraître poussé au noir, je vais donner quelques exemples précis, expérimentés chaque année : les 3/4 des étudiants ignorent la réponse et sont incapables de la trouver sur le champ.

.../...

- Un test dont la "réussite" est garantie. Question : où se trouvent les points (x, y) du plan qui vérifient (1) $x + y = cte$ [ou (2) $x - y = cte$] ? Réponse : long silence, ou, à la rigueur : c'est "linéaire", ça doit être une droite (sur un ton très dubitatif). Succès encore mieux assuré si x et y ne prennent que des valeurs entières : on construit les points $x + y = 5$, réaction : c'est drôle, ils ont l'air d'être alignés !

Evidemment si on écrit $y = ax + b$, ou encore $ax + by + c = 0$, certains ont un réflexe de reconnaissance pour (1) ou (2), mais pas tous. Ne parlons pas des demi-plans $y > ax + b$, $y < ax + b$ (et on leur parle d'hyperplans ...) . Quant à voir que , dans R^3, $y = ax + b$ est l'équation d'un plan parallèle à Oz, il y faut du temps- et on n'est pas sûr que ce soit vrai en axes obliques...

- Il faut un an et beaucoup d'occasions de rencontre pour qu'ils reconnaissent que (x réel donné)

$$\lim_{n \to \infty} \left(1 + \frac{x}{n}\right)^n = e^x$$

et encore à condition que x soit positif, - par contre on admettra plus facilement si x est négatif que

$$\lim_{n \to \infty} \left(1 + \frac{x}{n}\right)^k = 1 \quad (k \text{ fixe})$$

- On croit que la fonction $x \longmapsto x^m$ ($x \geqslant 0$, $m > 1$ donné) est décroissante sur (0, 1) " puisque " alors $x^m < x$. On ne se demande pas comment elle fait dans ces conditions pour passer de la valeur 0 à la valeur 1 parce qu'on n'a aucune idée du graphe.
- On ne sait pas du tout comment on pourrait démontrer que, si deux nombres positifs ont une somme constante, leur produit est maximum quand ils sont égaux (encore bien moins : produit constant, somme minimale) - carré et rectangle ne font pas partie du vocabulaire noble.
- Aujourd'hui ils ignorent, bien sûr, que $y = ax^2 + bx + c$ est une parabole, à plus forte raison comment elle se place, mais là encore ils sont totalement désarmés devant une telle question.

Pour la loi de Gauss, les ellipses d'égale densité sont, ou non, rapportées à leurs axes principaux, les diamètres conjugués ont une interprétation ... Je n'insiste pas ; ce n'est ni étonnant ni grave qu'ils ne sachent rien sur la question, mais quand on ne reconnaît pas une droite, l'équation de la droite de régression c'est du chinois, il faudrait reprendre le cours de troisième.

Inutile aussi de signaler le calcul d'intégrales, la question de la convergence d'une intégrale généralisée, les équations différentielles les plus simples. Tout le monde sait à quoi s'en tenir.

Naturellement il y a quelques bons étudiants qui ont le temps et la capacité de réfléchir à ce qu'ils font, de voir comment les choses se relient et d'acquérir de l'expérience. Il y a un bon nombre de "moyens" qui en ont la capacité si on leur en donne l'occasion et le temps. Et il y a ceux qui sont toujours débordés et ne retiennent jamais rien parce qu'ils n'ont jamais eu le loisir de s'arrêter sur quoi que ce soit ; il ne voient que la ligne qu'ils sont en train d'écrire péniblement ; la majorité des redoublants est dans ce cas, il faudrait les recycler, et en partant de très bas.

Mais presque tous ont beaucoup de difficulté à généraliser une méthode, qu'il s'agisse de raisonnement ou de calcul ; ils recommencent deux fois identiquement (sous une autre écriture) la même démonstration sans voir qu'on pouvait l'éviter. Ils apprennent par coeur sans chercher à retenir l'idée plutôt que la lettre, de peur de perdre de vue <u>le</u> théorème ou <u>le</u> calcul qu'on leur demandera à l'examen.

Leurs connaissances générales sont purement formelles, ils ne s'en sont jamais servis qu'en phrases, il ne les ont jamais appliquées à autre chose qu'à en déduire d'autres phrases, et finalement elles n'ont guère laissé de traces.

D'une conversation avec les étudiants de CAPES, il y a quelques années, ressortait que, pour eux, les mathématiques étaient faites pour être enseignées, un point c'est tout. Ils n'avaient jamais envisagé qu'elles puissent avoir d'autres rôles.

Il faut ajouter que certainement très peu d'étudiants prennent des initiatives de travail personnel : boucher un trou en revoyant le cours de premier cycle, lire quelque chose en marge du cours. En ont-ils le temps ? Cela leur en ferait probablement gagner.

Pour les probabilités, je distribue au début de l'année une bibliographie abondante mais en indiquant assez précisément ce qui est du niveau du cours (chapitres, et mêmes pages, dans les gros livres) et ce qui le déborde largement. Bien en vain . J'indique aussi des livres d'arithmétiques élémentaire

.../...

dans l'espoir que quelques étudiants éprouvent le besoin de se familiariser avec les rationnels - espoir toujours déçu : ces livres n'ont jamais été empruntés. En fait, c'est ce qui est grave, ils n'ont aucune curiosité. Ils pensent que le sacro-saint "cours" a épuisé toutes les questions.

Janvier 1974

Les observations qui précèdent sont abondamment confirmées au cours des séances de préparation au CAPES : on passe son temps à apprendre aux étudiants des choses excessivement élémentaires qu'ils prétendent n'avoir jamais vues. Ils sont d'ailleurs souvent heureux de les découvrir et de s'en servir. Par exemple aucun étudiant de CAPES n'avait soi-disant jamais partagé un carré pour montrer que $(a + b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab$ (ils ont été éblouis par les beaux dessins d'un document de M. CHAYE sur les nombres carrés, cubiques et pyramidaux.)

Voici encore quelques exemples, garantis authentiques :

- S'il faut calculer une intégrale du type :

$$\int_0^1 \left(\frac{4x^2}{3} + \frac{2x}{7}\right) dx \quad \text{ou} \quad \int_2^3 \left(\frac{1}{2x^3} + \frac{1}{8x^2}\right) dx,$$

l'affolement est général : "on ne connaît pas de primitive" ! Mais il s'agit de

$$\int_0^3 \frac{dx}{1+x^2}$$

où on devrait connaître une primitive", on ne la connaît pas non plus, toutes les fonctions circulaires et hyperboliques, directes et inverses, y passent.

- Pour quelles valeurs de x a-t-on $x^2 - 4 > 0$?
  Première réponse : $x > 2$, on insiste et on obtient .... $x > -2$.

- Ecrire l'équation d'une droite, passant par l'origine, dont on connait les paramètres directeurs, ne se fait pas sans beaucoup d'hésitation. Cela n'empêche pas de discourir sur les espaces (et sous - espaces) vectoriels et leurs bases.

- Leur ignorance en arithmétique est totale, elle serait sans doute moins grande s'ils avaient quelque familiarité avec les nombres entiers et rationnels mais il leur paraissent plus inconnus que les inconnues. Dans le Ier exemple ci-dessus ils ne reconnaissent pas un polynôme, dans la première fonction à intégrer, parce qu'il y a des dénominateurs. Mais ils n'ont pas non plus l'idée de séparer l'intégrale en deux et de sortir les constantes (qui les gênent). Cependant ils "savent" que l'intégrale est une fonctionnelle linéaire. On peut même se demander ce qu'ils entendent par "réels" ; un étudiant, voulant donner un exemple de variable aléatoire réelle, X, définie comme application d'un ensemble Ω dans $\mathbb{R}$, considère un jeu de 32 cartes (Ω) et déclare que X sera la couleur de la carte tirée (trèfle, carreau, coeur ou pique).

.../...

Les réactions des bons étudiants (= qui ont passé aisément leurs certificats de licence ou même de maîtrise, qui sont quelquefois moniteurs...) sont peut-être les plus symptômatiques. Exemples :

- On donne n points sur un cercle, combien peut-on tracer de polygônes distincts ayant leurs n sommets en ces n points ? Réponses C_n^2 , n C_n^2 , - n'importe quoi. ON suggère l'idée de permutation, l'algébriste se réveille, il sait qu'elles forment un groupe - flot de considérations abstraites sur les groupes , sans résultat utilisable ; au cours de la discussion il appert que le dit algèbriste croit la permutation (n, n-1,..., 2, 1) inverse de (1,2,....,n,), en pensant réellement à l'inverse (de l'identité !) pour la loi de composition. Convaincu de cette première erreur, il pense alors qu'elles sont circulaires l'une de l'autre..... Enfin hésitation entre n!/2 et (n-1) ! jusqu'à ce qu'on ait proposé d'essayer n = 3 qui décide en faveur de (n-1)/2 ... Espérons que cette question banale aura un peu concrétisé la notion de permutation.

- A l'occasion du théorème de Wilson [si p est premier, $(p-1)! \equiv -1 \pmod p$] un autre ignore que dans un groupe deux éléments distincts ne peuvent avoir même inverse. Cela ne lui rappelle même rien, il faut faire la démonstration pour le convaincre.

Il est clair qu' aucun de ces étudiants n'a jamais écrit effectivement les permutations, ne serait-ce que de 3 éléments, ni dressé lui-même la table d'un groupe.Cela ne les empêche pas de débiter des phrases qui coïncident quelquefois avec une vérité ..... mais on aurait pu aussi bien dresser des perroquets.

- On rappelle que l'usage de la table de logarithmes et de la règle à calcul figure au programme du CAPES. Réaction d'effroi et : "il faudra apprendre ça au dernier moment pour s'en souvenir" (sous-entendu : et se dépêcher de l'oublier à nouveau)

Cela rejoint les opinions précédemment recueillies sur l'enseignement des mathématiques, apparemment destiné à des gens qui les enseigneront à leur tour, sans se salir les mains.

Tous ces étudiants ont peur des nombres et horreur des figures, ce qui est tout de même un comble pour des mathématiciens , et bien inquiétant pour de futurs professeurs.

On ne pourrait que trop facilement allonger cette liste. Ce que j'avais pu constater, parce que je faisais des mathématiques appliquées, certains collègues d'abord sceptiques l'ont trouvé amplement confirmé dans la préparation au CAPES.

.../...

Les causes

Au lieu du "profil" de l'étudiant moyen, on pourrait dire que le document que vous venez de lire en révèle plutôt la "face cachée", puisqu'apparemment ces étudiants ont satisfait à ce qu'on leur demandait : ils ont été reçus à leurs examens, quelquefois brillamment. On ne peut donc pas les accuser de ne pas travailler. Et effectivement ceux que nous voyons travaillent : ils apprennent le cours, ils suivent les séances de travaux dirigés, où ils sont bien encadrés (au maximum 25 par groupe). Et pourtant les résultats sont là, donc quelque chose ne va pas. Où et pour quoi ?

Les cours

Ils sont bien faits mais est-ce suffisant ?
Citons Choquet (bulletin APM n° 292) "Nous pensons, surtout à l'Université, qu'un cours bien structuré sur un programme modernisé est le but final de notre pédagogie. Le professeur prépare avec conscience un beau cours rigoureux et limpide comme l'eau claire d'une source et s'étonne, lors de l'examen, que cette eau pure se soit muée en un liquide trouble et peu appétissant. C'est donc que la beauté de la matière enseignée et la clarté de l'exposé ne sont pas suffisantes et peut-être même pas absolument nécessaires".
Les cours sont-ils adaptés au niveau des étudiants ? le gros de nos étudiants est-il suffisamment apte ou motivé pour recevoir un enseignement théorique d'un assez haut niveau ?
Les T.D. ont du mal à suivre le cours ; une moyenne de 15 jours de retard sur le cours est courante, décalage nuisible.
On y résout des exercices pour résoudre des exercices. Mais les exercices jugés intéressants par les assistants sont-ils vraiment intéressant pour les débutants ?

Développe-t-on suffisamment pendant les T.D. la façon d'attaquer les exercices ? montre-t-on suffisamment le pourquoi et le comment ? Montre-t-on assez comment on peut aider à la naissance d'idées ? calculs, bricolages, figures, etc.... ?

Que peut-on changer et comment ?

Dans tout ce qui suit on a surtout en tête le premier cycle (DEUG A), mais rien n'empêche de penser aussi au second cycle.

On peut d'abord faire un programme moins ambitieux, en volume et en niveau. Mais le problème essentiel n'est pas le libellé du programme. C'est, nous semble-t-il, de former les étudiants à l'activité mathématique. On leur reproche d'être désarmés devant des questions très simples, de ne pas savoir

.../...

se débrouiller, retrouver une formule oubliée, trouver un contre-exemple, s'apercevoir qu'un résultat est absurde. Pourquoi cette passivité ? Nous pensons qu'elle vient, au moins en partie, de ce que le cours leur apparaît comme un discours purement logique, or tous les esprits ne sont pas aptes à apprécier la mathématique comme un jeu qui a sa logique interne et à s'en contenter. Et d'ailleurs est-ce souhaitable ? Si on expose de belles constructions mathématiques sans souligner l'origine d'une théorie, sans en faire sentir le besoin pour les applications, sans montrer effectivement tous les domaines divers qu'elle recouvre, autrement dit si on présente aux étudiants des morceaux de mathématiques toute faite, tels qu'ils peuvent les trouver dans les livres, à la limite le professeur ne sert à rien. Ils sont hypnotisés par l'exigence de rigueur, soucieux uniquement de dévider un raisonnement sans faille et ils ne se demandent même plus à quoi ça sert, même pas ce que les mots veulent dire (voir les exemples cités en ANNEXE).

D'autre part, même pour les "bons étudiants" qui sont tout prêts à entrer dans le jeu, le cours trop parfait et trop rapide ne peut être assimilé instantanément. Les travaux dirigés devraient y faire irruption avant chaque moment crucial pour justifier l'importance qu'on attache à ce point du cours. S'ils n'interviennent qu'après, sans liaison mûrement pensée, tout est perdu, le cours et les exercices.

Un principe d'enseignement bien connu veut que l'on n'introduise une notion que si l'on doit s'en servir. L'essentiel est donc de savoir s'en servir. Ne peut-on imaginer qu'on motive d'abord un théorème par ses applications, quitte à en différer la démonstration , car c'est après avoir fait du bricolage et rencontré des contre-exemples qu'on peut ressentir la nécessité de préciser les hypothéses et d'en déduire les conclusions utiles. A ce moment là les étudiants peuvent être amenés à construire eux-mêmes, en travaux dirigés, l'outil rigoureux dont ils se serviront ensuite en connaissance de cause, et ils n'auront pas appris par coeur un énoncé.

J'ai parlé d'applications, il s'agit non seulement des conséquences formelles ou théoriques du théorème (ce que sont sans doute trop souvent les exercices proposés aux étudiants), mais surtout d'applications au sens des mathématiques appliquées, chaque fois que c'est possible, et aussi terre à terre que possible, avec des figures, des constructions de courbes, des exemples numériques car la lettre cache le nombre (voir encore les exemples cités en ANNEXE).

.../...

J'ai eu la double chance d'enseigner le calcul des probabilités et de faire à la fois le cours et les travaux dirigés. C'est-à-dire que j'ai pu, p. ex. montrer aux étudiants comment (et dans quelles conditions précises) le fini discontinu qu'on rencontre dans la pratique peut être avantageusement remplacé par l'infini continu idéal du mathématicien ; ils ont ainsi "découvert" les sommes de Riemann. Ils ont aussi calculé effectivement, non sans répugnance, des ε ou des N de convergences, qui auront ainsi acquis un peu de réalité, je l'espère.

Alors que proposons - nous ? Est-ce un renversement ou une confusion des rôles du professeur et des assistants ? Absolument pas. Il nous semble que, par son expérience de chercheur, le professeur est justement le mieux placé pour montrer tout ce qu'englobe une notion abstraite et ce qui a amené à la construire ; cette démarche est certainement plus difficile et exige plus de culture mathématique qu'un exposé linéaire d'axiomes et de propriétés, ou d'une technique de calcul. Elle permet aussi de mettre en évidence l'unité de la mathématique, qui apparaît trop souvent aux étudiants comme une collection de compartiments étanches : algèbre, analyse, mécanique, probabilités, etc... ; et de même "le cours" et "les exercices" leur paraissent des activités opposées (ou plutôt une passivité et une relative activité, plus ou moins bien reliées).

Pratiquement comment faire ? il n'y a pas de recette universelle pour rendre un enseignement efficace mais il nous apparaît indispensable que les enseignants tiennent compte du niveau réel des étudiants et du fait qu'ils ne sont peut-être plus capables d'autant de travail personnel que jadis, étant plus sollicités par toutes sortes d'activités extérieures. A la limite pourrait être tentée une expérience où cours et T.D. seraient mêlés, l'étudiant ne sachant pas s'il est en cours ou en T.D.... Cela exigerait une bonne coordination et répartition du travail dans les équipes d'enseignement ce qui suppose de revoir le programme et la façon de le présenter.

Nous pensons que cela vaut la peine d'essayer.

En guise de conclusion

Depuis plusieurs années nous avons constaté des faits et tenté d'en dégager l'origine. Nous espérions avoir suffisamment motivé les réflexions qui précèdent pour attirer l'attention des collègues sur un problème que nous jugeons grave, assez grave pour justifier qu'on repense toute l'économie de l'enseignement, en tout cas en premier cycle.

.../...

Nous vous demandons d'y réfléchir. Vous serez invité à en débattre au cours d'une réunion de département qui se tiendra dans le courant du mois de mars.

Croyez, cher collègue, à nos sentiments les meilleurs.

En tant que secrétaire,

C. BLOCH

P.S. : L'article, cité plus haut, de M. CHOQUET, exprime, mieux que nous n'avons fait, des préoccupations tout à fait analogues. Il a pour titre : Formation des chercheurs en mathématiques. Il est précédé, dans le Bulletin 292, d'un article de J. Dieudonné également intéressant en ce qui concerne l'enseignement.