

SOMMAIRE

Lettre ouverte au Président et au Premier Ministre	3
Editorial	4
<i>Formation de l'esprit scientifique par les narrations de recherche au collège</i>	7
Mireille SAUTER, Irem de Montpellier	
<i>Une approche de la démonstration au collège</i>	21
Madeleine MAROT, Irem de Poitiers	
<i>Sur la notion de perspective historique dans l'enseignement d'une science</i>	35
Rudolf BKOUCHE, Irem de Lille	
Dans les Irem :	
– Colloque de Rennes	60
<i>Point de vue : Le baccalauréat, pierre angulaire, pierre de touche et pierre d'achoppement de l'édifice éducatif</i>	61
Gérard KUNTZ	
Note de lecture :	
– <i>La pulsation mathématique</i> , René Guitart	69
<i>Les spirales</i>	73
André STOLL, Irem de Strasbourg	
Dans les Irem :	
– Colloque de Grenoble	100
<i>Une activité géométrique à divers niveaux d'enseignement</i>	101
P. DELANNAY, B. et D.-J. MERCIER, Irem des Antilles et de la Guyane	
<i>Mathématiques et maîtrise de la langue</i>	115
François PLUVINAGE, Univ. Louis Pasteur Strasbourg	
Vient de paraître dans les Irem :	
– <i>Le calcul littéral au collège</i>	127
Abonnements.	128
Liste des Irem.	129
Sommaire du prochain numéro.	130

Le séminaire national des Irem des 12, 13 et 14 mars à Paris a été en grande partie consacré à la politique de M. le Ministre de l'Education Nationale. Une lettre ouverte, signée par tous les directeurs d'Irem de France, a été envoyée à M. le Président de la République et à M. le Premier Ministre. Nous souhaitons que cette lettre soit diffusée le plus largement possible.

André Antibì,
Président de l'ADIREM.

***Lettre ouverte de l'Assemblée des Directeurs
d'Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques (ADIREM)
au Président de la République et au Premier Ministre***

Monsieur le Président de la République,
Monsieur le Premier Ministre,

Les vingt-six directeurs des Instituts de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques ont décidé, à l'unanimité, qu'il était de leur devoir de vous alerter sur la situation extrêmement préoccupante de l'enseignement en France.

Par ses propos méprisants et ses prises de positions arbitraires, le Ministre de l'Education Nationale :

- jette l'opprobre sur les fonctionnaires,
- donne une image très négative de l'Ecole de la République,
- provoque l'irrespect des parents et des élèves à l'égard des professeurs,
- incite les élèves à la paresse intellectuelle (à quoi bon étudier des disciplines dévaluées ?),
- décourage les professeurs dans l'exercice quotidien de leur difficile métier.

Nous ne comprenons pas pourquoi le Ministre s'acharne à jeter le discrédit sur la compétence et le travail des enseignants. Le moral et la sérénité des professeurs sont des éléments essentiels de leur efficacité devant les élèves.

Par nos fonctions, nous sommes particulièrement bien placés pour attester qu'un grand nombre de professeurs se dévouent pour leurs élèves, et pas seulement pendant leurs heures d'enseignement, contrairement à ce que peuvent faire croire les récentes déclarations du Ministre sur FR3.

En ce qui concerne les mathématiques, nous sommes consternés par la naïveté des propos réitérés du Ministre tendant à faire croire que, du fait de l'existence de machines, les mathématiques se dévaluent et leur enseignement devient superflu.

Dénigrer publiquement le caractère fondamental d'enseignements comme celui des mathématiques est socialement suicidaire tant les effets de masse peuvent, à terme, être désastreux au niveau de la Nation.

On attendrait plutôt d'un Ministre de l'Education Nationale qu'il réaffirme un objectif essentiel de l'Ecole : faire réfléchir les élèves, développer leur esprit critique, leur donner les moyens intellectuels de maîtriser les techniques. En mathématiques, cela ne se réduit pas à « appuyer sur des boutons ».

Comme citoyen, la révolte ouverte contre ce travail de sape s'impose.

Nous vous demandons d'intervenir.

Veuillez accepter, Monsieur le Président de la République, Monsieur le Premier Ministre, l'assurance de notre sincère dévouement et de notre profond respect.

A Paris, le 14 mars 2000
Les Directeurs d'Irem

EDITORIAL

*Et comment faire pour qu'ils
« s'y mettent » ... eux aussi* !*

Pour un professeur, contrairement au médecin, à l'ingénieur ou au chercheur, la plus grande difficulté du métier n'est pas de bien comprendre sa discipline pour la pratiquer lui-même, mais de la comprendre assez pour parvenir à la faire comprendre, c'est-à-dire en mathématiques pour parvenir à... la faire pratiquer.

Pour arriver à ce résultat essentiel : « que ses élèves s'y mettent eux aussi », le professeur doit d'une certaine façon se maintenir en acrobate sur le fil d'un rasoir en évitant à chaque instant de tomber dans l'un ou l'autre des deux extrêmes suivants : — ou bien (cas fréquent dans le supérieur) il n'apprête pas suffisamment le savoir, et alors la plupart des élèves ne font que rester à la surface des choses, car s'exercent sur eux des exigences de pratiques professionnelles prématurées. (On fait vivre la fiction qu'on peut avancer linéairement au rythme très rapide de ce qui est formellement enseigné, alors que nous savons bien, en réalité, que la plupart des connaissances importantes ne peuvent prendre sens et contenu que si elles demeurent incertaines pendant longtemps, que si l'élève n'est pas contraint à les « fermer » trop vite en faisant semblant qu'il sait et comprend tout de suite ce qu'il ne peut comprendre et savoir que dans un travail réflexif qui réclame la durée.)

— ou bien à l'inverse (cas de plus en plus fréquent dans le secondaire et les premiers cycles du supérieur, vu les injonctions de réussite obligée) le professeur apprête trop le savoir pour que tous réussissent et tout de suite. En découpant finement les difficultés, en supprimant en partie les concepts forts, en écartant systématiquement la multiplicité des points de vue qui pourraient créer des confusions, le professeur va alors, sans vraiment s'en rendre compte, transformer fondamentalement le savoir jusqu'à le rendre « absurde ». (Pour rendre les choses plus « faciles », on déproblématise à l'extrême ce qui ne peut prendre sens que dans une certaine complexité, et on isole ce qui ne se comprend bien que dans une perspective assez globale.)

Si bien évidemment, et sans aucun miracle didactique, plus d'élèves et d'étudiants « réussissent » à faire quelque chose avec ce qui n'est plus qu'un « pseudo-savoir », ce qu'ils font n'est ni mathématique ni culturel, car cela ne les forme à rien d'autre qu'à répondre à des questions types, i.e. des questions faites pour être traitées sans avoir à réfléchir sur le sens à donner, sans avoir à s'interroger sur ce que l'on cherche à établir ou sur la validité des réponses qu'on apporte.

Plusieurs articles de ce numéro de Repères traitent du problème de la tension

qui tire à chaque instant le professeur entre le trop et le trop peu ; sont alors esquissées des solutions pour que le professeur « fasse moins à la place de... » et pour que les élèves « s'y mettent davantage ... » !

Les articles de P. Delannay, B. Mercier & D.-J. Mercier sur «Une activité géométrique à divers niveaux d'enseignement» et de André Stoll sur «Les spirales» n'abordent pas explicitement ce problème, mais nous donnent du grain à moudre; en nous faisant réfléchir sur différentes formes de mathématiques, ils pourront nous inspirer des activités riches pour la classe.

De même dans son article sur «Mathématiques et maîtrise de la langue», François Pluinage nous montre en quoi professeurs de mathématiques et professeurs de français, loin de devoir s'ignorer ou se concurrencer, ont de multiples raisons de travailler en synergie, car sur de nombreux points ils s'attaquent avec des méthodes différentes à la même difficulté : faire en sorte que l'élève découvre la nécessité de mettre en forme ses idées et ses raisonnements dans un langage adapté, lui faire faire l'expérience que la maîtrise de la langue va de pair avec la maîtrise du sens.

Trois autres articles, ceux de M. Marot, R. Bkouche et M. Sauter, abordent plus frontalement sous trois angles différents notre problème central :

— Tout d'abord Madeleine Marot, dans «Une approche de la démonstration», nous aide à réfléchir aux conditions par lesquelles, dès la sixième, un élève peut entrer dans un processus démonstratif; elle nous propose une panoplie de situations où l'élève, face au doute, peut conjecturer et s'engager dans un débat de preuve qui ne soit pas un semblant de mathématique.

— Ensuite Rudolf Bkouche dans son article « Sur la notion de perspective historique

dans l'enseignement d'une science » questionne sans détour un problème d'actualité : introduire une perspective historique dans l'enseignement d'une science est de plus en plus fréquent, est-ce en soi un gage que l'élève va de ce fait apprendre de la science ou de l'histoire des sciences ?

Cet article, qui part de l'étude de quelques exemples comme la limite en analyse ou les questions de représentation en géométrie, nous aide à mieux comprendre que « pour que nos élèves s'y mettent » par ce biais, il faut que la perspective historique que nous leur proposons ne se présente pas à eux comme une simple motivation externe : l'histoire n'a pas pour seule fonction de désennuyer ou de donner envie d'aller voir, mais bien aussi d'éclairer sur ce qui, dans une a-historicité totale, risquerait de rester très opaque. A l'inverse, il ne faut pas non plus que ce détour par l'histoire s'érige en barrière supplémentaire à la compréhension des concepts et à la maîtrise d'un vocabulaire et de techniques déjà difficiles en soi (souvent l'écriture moderne a fortement gagné en simplicité ce qu'elle a perdu en significativité immédiate). La perspective historique introduite en cours de sciences a comme fonction essentielle de problématiser le savoir, de le resituer dans un sens ad hoc avec ce que la communauté en a fait à l'issue d'un processus parfois très complexe et très long; processus dont l'historicité pure et dure est évidemment fondamentale pour l'historien, peut-être aussi pour un professeur qui se passionne pour l'histoire des sciences, mais qui n'est pas forcément nécessaire et adaptée à l'approche des notions par un néophyte.

Rudolf se plaît à rappeler la citation de Sanchez : « Ce qui est objet d'enseignement n'a que la force que lui prêtent ceux qui sont enseignés ». Il montre alors que, suivant la façon dont on met l'histoire au ser-

EDITORIAL

vice d'une problématique mathématicienne ou au contraire qu'on détourne le cours de mathématiques au profit d'une préoccupation historiciste non justifiée à ce niveau, la force que l'élève va communiquer à l'action didactique du professeur peut le pousser vers... ou au contraire le détourner de l'action de faire lui-même des mathématiques.

— Enfin Mireille Sauter, avec son article « Formation de l'esprit scientifique par les narrations de recherche au collège » nous donne à réfléchir sur un instrument qui peut être très pertinent pour « qu'ils s'y mettent véritablement » à ce niveau.

A mon sens, le fil du rasoir de la formation de l'esprit scientifique dans l'apprentissage de la démonstration se situe en grande partie au niveau suivant : si on exige tout de suite de l'élève un texte de preuve répondant aux canons de l'écriture mathématique, on a toutes les chances de tuer toute spontanéité, toute heuristique et de faire apparaître la démonstration du mathématicien comme un acte purement formel de conformité aux exigences « tatillonnes » des professeurs de mathématiques; à l'inverse, si pour permettre à plus d'élèves de s'exprimer on abandonne toute exigence d'écriture, on prend le risque de tuer le sens même de l'activité mathématique et de ruiner pour une grande part sa valeur culturelle.

La narration de recherche telle qu'elle est décrite et analysée ici sur plusieurs exemples semble être un moyen efficace pour tenir les deux bouts et permettre à un plus grand nombre d'élèves de progresser (le professeur élevant au fur et à mesure les exigences de rigueur en fonction de la compréhension effective des situations par les élèves).

Les situations montrées indiquent que cette narration n'est ni une activité simpliste pour l'élève ni le signe d'une démission un peu démagogique de la part du prof, mais bel et bien l'entrée dans une action proprement mathématique de la part des uns et des autres.

Plus que jamais, vu les pressions que nous subissons pour nous forcer à n'enseigner que de l'immédiatement utilitaire, et vu le découpage des moyens et du temps, il me semble difficile d'exercer aujourd'hui en toute honnêteté intellectuelle notre métier de professeur de mathématiques; dans ces conditions il m'apparaît que les différents articles de ce numéro, sans nous donner de recettes miracles auxquelles nous ne croirions probablement pas, peuvent être des atouts précieux pour nous aider à tenir sur l'essentiel afin qu'un plus grand nombre de nos élèves et de nos étudiants finissent par s'y mettre... eux aussi ... et cela, au delà des seules préoccupations de réussite immédiate en classe, aux examens et concours.

Pour le comité de lecture

Marc Legrand

** Le leitmotiv « il faut s'y mettre » est développé avec force par René Guittart dans son livre « La pulsation mathématique » et est mis en acte dans la « Théorie des situations » par Guy Brousseau (voir notes de lecture dans ce numéro et le suivant). L'expression « s'y mettre » signifie ici « se mettre véritablement à faire des mathématiques et pas seulement s'affairer autour d'activités proposées par le professeur; si on parlait de sportifs engagés dans un tournoi, on dirait « comment faire pour qu'ils entrent enfin dans le match ! »*