

Suggestions raisonnables dans un contexte qui l'est moins

Remarques préliminaires

Le gouvernement souhaite des propositions de réformes dont l'utilité soit prouvée et qui soient effectivement réalisables dans les conditions que vous envisagez : coût additionnel de recherches fondamentales zéro, investissements en formation de professeurs en service : zéro, investissement en nouveau matériel : zéro, recherche de développement : l'essentiel à la charge des éditeurs d'ouvrages scolaires et des médias. Il s'agit donc de prendre des mesures règlementaires, assez rapidement exigibles des professeurs

A mon grand regret, vous ne trouverez donc ci-après pour l'instant aucune des réformes prometteuses et des applications raisonnables de travaux théoriques et expérimentaux solides et ingénieux qui ont ma faveur mais dont la mise en œuvre serait périlleuse en l'absence des préparations et des moyens actuellement bloqués. D'ailleurs, des propositions de cette sorte, de ma part, souffriraient sans doute de ma méconnaissance actuelle des recherches récentes et des propositions nouvelles qui en découleraient.

Vous ne trouverez pas non plus de ces recettes magiques comme il est fréquent d'en voir fleurir dans les périodes fastes où chacun fait assaut d'originalité et d'enthousiasme. Il serait temps d'apaiser la véritable guerre que notre société croit avantageux de faire à son système d'acculturation et donc à elle-même, en détruisant son enseignement public, la base de sa cohésion. Il faudra pour cela une véritable formation spécifique, fondée sur de solides connaissances appropriées, suivie d'une formation professionnelle sérieuse, non pas après, mais pendant la formation universitaire, qui converge vers des pratiques communes cohérentes, reconnues, évolutives mais relativement stables,

J'ai souhaité au contraire des réformes qui diminuent l'entropie du système au lieu de l'accroître, qui tendent à rapprocher les citoyens entre eux, à les rapprocher de leur école et de notre culture. J'ai pensé que ce rapprochement devait être volontaire, ostensible et à la portée de tous. Pour cela, j'ai souhaité aussi que la manifestation de la réussite soit d'abord dans le succès lui-même des usages proposés, avant d'être appréciée par l'observation indirecte des effets escomptés sur les élèves.

J'espère qu'après un moment d'étonnement et peut-être de répulsion, vous voudrez bien examiner mes propositions. Il ne s'agit pas « d'abaisser encore le niveau d'exigence » mais de le relever là où il est le plus nécessaire.

Imaginez qu'il s'agit d'une expérience de macro Didactique (science qui ambitionne d'étudier les comportements de systèmes composant une société, relativement à des connaissances particulières). Ce domaine est à la Didactique, ce que la Macroéconomie est à l'Economie. Il s'agit ici de modifier le rapport d'une société vis à vis d'une discipline scolaire, les mathématiques, en améliorant son image et ses résultats. Imaginons... mais ne le disons pas ! L'enseignement des mathématiques est encore livré aux spéculations de conseillers (managers) qui se réclament de l'empirisme mais qui ne peuvent interroger et sanctionner que les élèves et les professeurs et jamais ni les autres intervenants dans le système éducatif, ni leurs propres stratégies, ni leurs préjugés. L' « échec » en mathématiques est un

phénomène économique-médiatico-politico-culturel puissant qui a peu à voir avec les comportements bons ou moins bons des élèves et des professeurs seuls.

Peut-être quelques enquêtes d'opinion sur des points précis (par sur les réformes ! sur certains de ses attendus...) pourraient éviter des maladresses dans la présentation au public.

Par contre, on peut remarquer que l'annonce ou la demande de leur mise à l'étude pourrait être déjà une démarche utile. Evidemment les IREM devraient être les premiers associés à ce premier programme d'action.

Suggestions

1. Officialiser l'adoption (déjà répandue) de **méthodes de calcul écrit dites « ergonomiques »** [multiplication et division : Voir divers travaux dans ce domaine].

Elles sont plus adaptées à la sécurité, à la compréhension, à l'apprentissage et à la vérification des calculs. Elles ne visent pas une dextérité exigée jadis par une société sans machines à calculer. Elles devraient contribuer à une amélioration globale des résultats obtenus (Cf. les programmes de 1985). Le calcul rapide et complexe « de tête » est un sport intéressant qui doit être cultivé mais ce n'est plus un élément essentiel de formation Nota Bene : Il faut aménager les évaluations dans ce sens.

Cette mesure ne doit pas s'accompagner d'une réduction sensible du nombre de leçons et d'exercices consacrés à cet apprentissage, ni d'un retard dans le moment de l'enseignement; Au contraire, il s'agit d'améliorer les taux de réussites et de le faire plus précocement.

A cette occasion on pourrait encourager les chercheurs à expérimenter à nouveau les dispositifs de comparaison qui ont servi de base à mes conclusions

2. Réintroduire **l'apprentissage progressif raisonné des résultats des tables** et non pas celui « des tables » elles mêmes. D'abord il suffit d'étudier 36 résultats. Ce conseil de Condorcet pratiqué par les écoles de ma jeunesse n'a pas encore pénétré certains milieux¹.

L'utilisation des dispositions « ergonomiques » des calculs permet aux élèves d'apprendre les produits élémentaires « par l'usage, en situation de calcul ». Le professeur peut alors organiser un apprentissage progressif, et plus efficace. Le choix des nombres utilisés peut concentrer alors l'attention sur quelques couples choisis de façon à ce que leur contrôle mathématique réciproque soit favorisé, le temps d'en apprendre la pratique - avant de passer aux couples suivants. Apprendre des litanies de résultats n'est pas, et de loin, le meilleur moyen d'apprendre l'usage rapide et contrôlé des résultats présentés dans ces tables, et le recours aux tables ralentit l'exécution des enchaînements de calculs².

¹ S. Dehaene semble ignorer Condorcet ainsi que la culture et les pratiques didactiques de l'enseignement français, ce qui diminue la crédibilité de ses « leçons » dans ce domaine. «La bosse des Maths » (1997), p. 153.

² L'apprentissage par cœur des tables a d'abord été présenté comme une demande « populaire » de retour à des méthodes « simples et solides », opposées aux pratiques trop sophistiquées des

3. Réintroduire à l'école primaire, si ce n'est déjà fait, les « applications » du calcul à des **classes de problèmes familiers réalistes** (évoquant des conditions pratiques)

Il faut distinguer trois types de d'exercices réguliers aux buts distincts mais complémentaires :

- a) développer le choix de l'opération et l'usage de la calculatrice...
- b) développer le choix de l'opération et son exécution sans calculatrice,
- c) développer le calcul mental et calcul rapide.

Cela suppose que les classes de problèmes familiers soient établies et relativement normalisées.

4. Développer l'usage du **calcul mental** (il peut se justifier par son intérêt pratique plus facilement que celui des calculs écrits).

Il serait utile de le compléter par de nombreux exercices de *calculs approchés ou d'encadrement*. Le calcul mental peut être utilement accompagné, après coup, de l'écriture de sa décomposition. L'apprentissage des algorithmes de calculs écrit, étudiés comme la résolution d'un grand problème mathématique, favorise le développement conjoint de ces calculs.

5. Donner ou redonner à **l'apprentissage et à l'usage du système décimal** une place « consistante » (1/5 du temps total).

Pratiquer des mesures effectives et du calcul d'encadrement et d'erreurs avec des appareils analogiques et avec des appareils électroniques afin de pallier à la disparition des informations topologiques dans ces derniers. Et là aussi étudier et problématiser l'étude des ordres de grandeurs des aires et des volumes. Ne pas la réduire à une sorte de convention formelle.

6. **Limitier l'ambition** de l'enseignement **du calcul des fractions**.

Il ne me semble pas indispensable, d'aller plus loin qu'une familiarisation avec les usages courants des fractions très usuelles. L'apprentissage du calcul des fractions avec tout son environnement historique, conceptuel et langagier, peut être remis au premier cycle du secondaire ou repoussé dans les formations professionnelles. Il n'est très indispensable qu'aux pays utilisateurs de mesures non décimales. Les évaluations internationales doivent être aménagées en conséquence.

7. **Faciliter l'enseignement de la numération** dès la première année de primaire par la réalisation - enfin - de la réforme proposée par Condorcet.

La régularisation de la dénomination des nombres naturels ne réclame que le changement de 10 mots dont 3 essentiels (septante, huitante, neufante, et en exceptant « deuant » qui peut rester 20). Elle a jusqu'à présent échoué dans une partie de la France³ (mais pas en

enseignants, puis il a été exigé comme réponse aux « échecs dans les évaluations ». Servirait-il aujourd'hui encore pour discréditer les fonctionnaires qui ont appliqué ces consignes stupides ?

³ L'affaire a échoué à cause de la crainte de provoquer des erreurs dangereuses dans toutes sortes d'opérations comptables commerciales ou industrielles. Cette crainte n'est plus aussi vive aujourd'hui et elle peut être prévenue. Il y a aussi les inévitables querelles sur les questions d'éducation. D'une

Italie, en Suisse ou en Belgique) parce que les inconvénients semblaient l'emporter sur les avantages (essentiellement à cause de la crainte de perturber les activités comptables et commerciales).

Remarques sur le point 7. Je crois que les conditions actuelles pourraient se montrer exceptionnellement favorables (vérifier par sondage ?) :

- a) les calculs professionnels ne dépendent plus aujourd'hui que des machines
- b) La puissance des médias, qui introduit en permanence dans notre répertoire des pages de nouveaux mots et de nouvelles expressions, est devenue suffisante pour un tel projet. Il y a là une occasion de relâcher un peu le carcan médiatique et culturel qui étrangle l'enseignement (en se focalisant injustement sur les pouvoirs supposés de l'école et des politiques et des recherches à résoudre des problèmes de société)
- c) Associer les parents à un projet social et culturel unificateur et intelligible leur permettrait de montrer à leurs enfants qu'eux aussi s'attaquent à leurs difficultés. Les associer à un succès tendant à mobiliser et à homogénéiser l'ensemble de la société, pour son école, serait de nature à modifier favorablement les dispositions du public vis-à-vis de l'éducation et de les faire adhérer aux autres projets didactiques énumérés ci-dessus. Faire coopérer les parents et le public aux efforts des professeurs dans une entreprise visiblement profitable à leurs enfants, et montrer ainsi à ces derniers que tout le monde peut avoir à apprendre, et qu'il doit surmonter des difficultés pour le faire...

Menée avec conviction, cette action, pour risquée qu'elle soit, pourrait avoir une influence très positive sur la position du public vis-à-vis des problèmes de l'école. Les médias pourraient être intéressés à participer à ce projet culturel comme un exercice de citoyenneté nécessaire et gratuit.

- 8. Informer le public sur **les usages légitimes et illégitimes des évaluations scolaires de masse** pour appeler à en faire un usage modéré. Ce ne sont pas les évaluations qui sont en cause, mais leur interprétation par le public et les décisions qui sont prises à leur lecture :

- a) les interprétations, les conclusions et les conseils qui en sont tirés, en l'absence de connaissances scientifiques suffisantes sur le système lui même
- b) plus encore les décisions absurdes et dangereuses, supposées capables de corriger ces désagréments et réitérées malgré leurs échecs

Je note que la croyance primitive en l'efficacité universelle du modèle « essai-erreur-sanction » devrait être dénoncée et encadrée. Ce modèle n'est pas légitime lorsqu'il s'applique à un système dont on ignore comment le système stressé pourrait résoudre le problème qu'on lui pose. Martelée dans le domaine économique où elle est loin d'avoir les effets escomptés, cette doctrine est indûment étendue à toutes les activités humaines. Or en

part l'enjeu et les moyens paraîtront modestes par rapport aux projets habituels plus sophistiqués et plus ambitieux mais dont les résultats ne sont jamais très tangibles, gagner deux ou trois mois de l'apprentissage des nombres au niveau du CP et éviter aux enfants - et aux étrangers - un lot de difficultés inutiles, pénibles et ridicules n'est pas négligeable ! Certains estimeront que le coût d'une telle campagne est excessif pour un résultat dérisoire.

matière d'enseignement, elle a depuis 35 ans conduit à prendre des décisions mal inspirées, dont les résultats se sont révélés d'abord inopérants, ensuite désastreux. Ils sont peut être irréversibles. (voir la partie 3 des commentaires)

9. Informer le public que nous commençons à avoir, ***dans le domaine de la didactique, des connaissances, qui pourraient permettre de produire des améliorations plus fortes.***

Mais il est impossible de les mettre en œuvre instantanément. Il faut continuer à faire évoluer les connaissances des autres secteurs scientifiques susceptible d'apporter leur tribut à l'enseignement et plus généralement les croyances véhiculées par notre culture au sujet de l'enseignement ce qui est un projet particulièrement difficile.

Conclusions

Ces propositions sont loin d'être ce que la Didactique des Mathématiques pourrait espérer ou proposer de mieux si les circonstances (financières, culturelles, scientifiques et politiques) le permettaient.

Commentaires

Ces mesures paraîtront hardies, mais elles ne mobilisent que des moyens sans mystères et elles ne demandent ni « recyclage » ni aucun investissement financier ou idéologique. Elles consistent essentiellement en mesures « réglementaires ». Leur impact aujourd'hui n'est pas sûr, et la société peine à définir l'indispensable : une éthique des professeurs, une éthique des instituteurs, et une éthique des chercheurs en éducation (sans compter une éthique éducative des parents, des entrepreneurs en matière d'éducation, des médias, des politiques et de leurs managers...) mais elles sont de nature à réunir les protagonistes plutôt que de les diviser (au moins pour un temps).

Faire évoluer une pratique presque millénaire peut sembler un pari osé mais le désespoir et le mal vivre des enseignants et des parents est tel, que seules de grandes entreprises généreuses (et gratuites) ont des chances de réussir. Le véritable danger serait un échec. Il pourrait être très démoralisateur⁴. De plus une réforme « gratuite » se fera des ennemis parmi tout ceux qui gravitent et profitent des « difficultés » de l'éducation. La didactique peut garantir expérimentalement certaines de mes déclarations mais il est clair que nos expériences de micro-didactique ne garantissent pas à un tel projet des réactions favorables de la part des partenaires culturels, sociaux et médiatiques des diverses composantes « intéressées »⁵ et de la société en général.

⁴ Ne pas pouvoir mettre en œuvre une réforme si évidente pour tous, précédée d'une réflexion bicentenaire, appuyée par des expériences convaincantes et par l'exemple de plusieurs pays voisins, serait de nature à faire désespérer, non pas de l'école mais de notre société. Comment pourrait-on ensuite croire au succès des entreprises empiriques de la gouvernance politique (publique ou privée) de l'enseignement, à celui des innovations visiblement inféodées à la technologie ou à la mythologie pédagogique, aux suggestions magiques importées mystérieusement des sciences périphériques qui ne peuvent pas assumer la responsabilité de leurs inférences en matière d'enseignement ou aux conseils avisés mais indéchiffrables produits par une science Didactique encore débutante et méprisée.

⁵ Non plus que la psychologie, la sociologie ou les neurosciences... Le plus incertain est la réaction des milieux économiques engagés depuis quarante ans dans l'investissement du bassin de profits

Les conditions qui nous sont imposées aujourd'hui ne permettent guère d'autres réformes, qui seraient au moins aussi nécessaires. Je pourrais en suggérer quelques unes, en proposer d'autres dont les avantages seraient certains. Leur coût ne serait pas nul, mais il serait largement inférieur aux pertes qui résultent de l'opiniâtre entreprise de démolition qui est à l'œuvre depuis trop longtemps.

L'acculturation que pouvaient effectuer avec un succès honorable des fils de paysans après 10 ans d'études, n'est plus à la portée de nos titulaires de mastère 2 recyclés dans des établissements dévalués.

Rien ne sera vraiment possible sans une formation universitaire et professionnelle spécifique à l'enseignement élémentaire, organisée avec soin et respect, adossée à une recherche scientifique, fondamentale et appliquée, mais responsable, c'est-à-dire tenue de remplir les obligations d'une fonction socioculturelle précise et pas seulement de diffuser leur discipline à l'ombre de vagues instructions administratives.

L'obstacle le plus important est le confinement de la recherche dans des secteurs confidentiels de plusieurs disciplines, isolées entre elles, et très démunies pour assurer sa pertinence et sa validité dans le domaine de l'enseignement. Ces recherches sont indépendantes, elles ne se conjuguent que rarement et que très superficiellement et cette conjonction reste le plus souvent impropre aux parties les plus spécifiques de l'enseignement primaire. Elles ne peuvent pas contribuer à la dimension institutrice de l'activité des enseignants du primaire : l'acculturation de tous les enfants à une même culture de base pour l'ensemble des enfants concitoyens. La connaissance des phénomènes qui président à cette acculturation, à la diffusion et au partage des connaissances dans une société n'est aujourd'hui l'objet propre d'aucune des sciences officiellement enseignées. La conjonction désordonnée de connaissances fondamentales présentant un intérêt douteux ou subalterne pour les enseignements souhaités a depuis longtemps été la caractéristique des formations d'instituteurs et l'absence de composante réellement professionnelle, celle des professeurs. Ainsi les résultats des recherches les plus amples et les plus spécifiques, quand elles existent, ne peuvent pas être dirigés vers l'enseignement réel. Ils ne pourraient le faire qu'en gagnant la confiance éclairée de toutes les disciplines universitaires qui dominant aujourd'hui le développement et la diffusion des connaissances, et qui n'ont guère intérêt à susciter des concurrents à leurs propres étudiants ou à perdre les postes qui sont supposé y contribuer.

Pour pouvoir être utilisées et acceptées, les dispositions qui résulteraient de ces connaissances spécifiques devront avoir pénétré assez profondément les enseignants eux-mêmes, et irrigué un peu l'ensemble de la population. La conjonction des lettrés sera indispensable pour avoir des chances de lutter avec succès contre l'attraction des démarches totalement empiriques, celle des approches oniriques, et celles autrement puissantes et intéressées de toutes sortes de marchés.

Guy Brousseau le 6 janvier 2012

que constituent l'enfance et l'éducation. Le projet totalement « gratuit » que je vous suggère ne promet aucun bénéfice et peut au contraire retarder la soumission totale de l'enfance aux lois et besoins des marchés.

Références

BROUSSEAU G. (1968) Structures culturelles de la société industrielle et de l'Education, Cahier de liaison du CREM n° 9, CRDP de l'Académie de Bordeaux, 1968.

<http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00514951/fr/>

Sur le calcul des opérations arithmétiques :

BROUSSEAU G. (1972) La division euclidienne aux cours élémentaires et moyens, La mathématique à l'école élémentaire Bulletin de l'Association des professeurs de mathématiques Paris, 267-278

BROUSSEAU G. (1973) "Peut-on améliorer le calcul des produits de nombres naturels ? " in Actes du 3e congrès des sciences de l'éducation « Apports des disciplines fondamentales aux sciences de l'éducation » tome 1 pp 364-378

<http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00556415/fr/>

BROUSSEAU G. (1974) L'enseignement du calcul numérique et ses stratégies dans l'enseignement. Exposé au séminaire de Recherche. I.N.R.D.P.- S.E.R.P. Orléans. 1973. in Etudes sur l'enseignement élémentaire des mathématiques n°14. I.R.E.M. de Bordeaux.

BROUSSEAU G. (2007), Le calcul à la plume des multiplications et des divisions élémentaires, Résumé, Texte de présentation et 2 annexes : multiplication (14p) et division (16p).

<http://www.ardm.eu/contenu/guy-brousseau-le-calcul-%C2%AB-%C3%A0-la-plume-%C2%BB-des-multiplcations-et-des-divisions-%C3%A9l%C3%A9mentaires>

BROUSSEAU G. (2007), Sur l'Avis de l'Académie des Sciences sur la place du calcul dans l'enseignement primaire.

<http://educmath.inrp.fr/Educmath/en-debat/place-du-calcul-enseignement-primaire/guy-brousseau>

Sur l'évaluation :

BROUSSEAU G. (1979) Évaluation et théories de l'apprentissage en situations scolaires Texte de l'intervention à la 5^e rencontre de la section américaine de l'ICME à Campinas.

[évaluation et théorie de l'apprentissage 1979](#)

Nombreuses notes (non publiées) bientôt sur le site <http://www.guy-brousseau.com>

Suggestions à la Commission de réflexion sur l'enseignement des mathématiques dite « Commission Kahane » :

BROUSSEAU G. (1999) "Quelques suggestions pour un texte sur l'enseignement du calcul de l'arithmétique et de l'algèbre dans la scolarité obligatoire." Texte pour la CREM (grandeurs, mesures et nombres : les bases des mathématiques pour la scolarité obligatoire)

BROUSSEAU G. (1999) "Que peut-on enseigner en mathématiques à l'école primaire et pourquoi ?" Texte pour la CREM et BROUSSEAU G. (2000) Que peut-on enseigner en mathématiques à l'école primaire et pourquoi ? Repères. n° 38 Topiques éditions . p. 7-10.

<http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00466260/fr/>

BROUSSEAU G. (2000) A propos de l'enseignement du calcul ; Notes pour la commission de réflexion sur l'enseignement des mathématiques; CREM