

ATTENDUS ET INTENTIONS DES NOUVELLES PROPOSITIONS DE PROGRAMMES EN FRANCE

Henri BAREIL
Collège Bellevue
31000 Toulouse

I - RETROSPECTIVE HISTORIQUE (très brève).

1 - Rôles historiquement dévolus aux mathématiques.

De très longue date (cf. par exemple les origines supposées de la géométrie, la formation du calcul numérique, ..., Platon et l'Académie, ...) les mathématiques apparaissent comme une discipline :

- (1) de service et d'outil,
- (2) de culture,
- (3) de formation de l'intelligence.

- La fonction (1) lui a toujours valu d'être à la fois "reine et servante des sciences" et, disait Auguste Comte, à la base de toute connaissance rationnelle.

- Les fonctions (2) et (3) lui ont toujours été reconnues, avec, au cours des siècles, des variations d'intensité (liens avec la philosophie puis la logique, ...) ... Voilà longtemps que les instructions de l'Inspection Générale de mathématiques insistent sur le fait qu'il s'agit "d'apprendre à apprendre"...

Mais généralement, ces fonctions-là étaient plus essentiellement dévolues aux "Humanités" (notamment au latin en dernier lieu) et à la philosophie.

2 - A partir de 1958-59, de nouveaux objectifs.

- A partir de 1958-59, le monde occidental craint tout à coup d'être technologiquement dépassé par l'U.R.S.S. (cf. premier Spoutnik). IL s'éveille aussitôt à une frénésie de développement économique et technologique avancé.

En France cette "modernisation" semble emprunter deux voies

- **une voie "administrative" étendant le public scolaire**, en liaison avec les besoins supposés des secteurs économiques de pointe :

- la scolarité obligatoire sera peu à peu portée à 16 ans,

- les C.E.S. (ultérieurement rebaptisés "Collèges") devront accueillir tous les élèves sortant de l'école élémentaire, d'abord avec des "filiales", puis sans filiales, mais

avec un "cycle d'observation" de deux ans suivi, pour la plupart des élèves mais pas tous, d'un "cycle d'orientation"...

- une redistribution hiérarchique des disciplines scolaires :

Désormais un primat quasi-absolu semble accordé aux mathématiques.

N'apparaissent-elles pas "comme le point de passage obligé de la révolution technologique ardemment souhaitée" ? Ces mathématiques doivent être des "mathématiques utiles" : utiles pour la technique, pour la science, pour l'économie moderne".

Ainsi promues, et se substituant au latin, les mathématiques vont acquérir une double rôle poursuivi ou induit : élever le niveau général des élèves, sélectionner.

Cela sera encore accentué par l'absence de préparation à une scolarisation massive sans guère de tri pour accéder aux Collèges : les ambitions des autres disciplines vacillent sous ce poids, tandis que les mathématiques apparaissent à peu près seules, leurs rôles magnifiés, comme le rocher du non-laxisme...

- Une irruption, dans l'enseignement, d'une "nouvelle" mathématique :

Au niveau de l'Enseignement Supérieur, la mathématique s'était saisie et pensée dans une unité renouvelée en présentant ses modèles à travers de grandes structures abstraites. De là des outils puissants, universels et séduisants, exprimés en un langage unificateur et toujours plus rationnel.

Là voilà maintenant qui exporte au niveau des Lycées et des Collèges ses modes de pensée, ses objets, son vocabulaire et ses séductions. L'enseignement traditionnel en est tout secoué et vilipendé : Les professeurs n'y semblent-ils pas "des gardiens de musée, qui montrent des objets poussiéreux dont la plupart n'ont pas d'intérêt" (G. Choquet. 1956) ?

Simultanément, d'ailleurs, les plus lucides contempteurs d'une pédagogie traditionnelle trop axée sur des exposés du maître, souhaitent un changement de programme bouleversant les habitudes et donc, espèrent-ils, appelant à **un changement de méthodes...**

3 - Contradictions et perversions.

Le renouvellement espéré des méthodes pédagogique veut se centrer sur "**une priorité à l'activité de l'élève** ; c'est à lui d'observer, d'analyser, d'abstraire, de déduire, d'appliquer".

Mais comment ?

"Ou bien l'élève, placé face à un ou plusieurs problèmes, construit progressivement une notion mathématique, transférable à d'autres situations. Ou bien l'élève repère, dans une situation qui lui est proposée, une structure mathématique qu'il nomme.

Dans le premier cas, l'élève construit un savoir et il est réellement actif. Dans le second cas, l'élève se contente de traduire la situation dans un langage mathématique, et son activité se réduit à une manipulation de symboles...(.)... et à une acquisition de termes mathématiques relatifs à des concepts peu ou mal élucidés...

Le risque de privilégier le mot et non le concept est d'autant plus grand que la mathématique moderne est définie comme langage et que ses notions unificatives, inévitablement très abstraites, peuvent difficilement être construites à partir de problèmes abordables par les élèves..." (B. Charlot).

"Ce souci d'introduire très tôt des structures que l'on ne peut encore que nommer sans vraiment les comprendre provoque une dérive de l'enseignement des mathématiques du concept vers le mot et le transforme en une interminable leçon de vocabulaire ésotérique".

Le comble est atteint, au Collège, par les nouveaux programmes de 1971 pour Quatrième et Troisième :

La géométrie est axiomatisée, avec rejet de la distance en 3ème. Le numérique est essentiellement conçu comme une construction, stratifiée, des ensembles de nombres : **D** puis **R**, puis **Q**.

Les plus lucides promoteurs de la "Réforme" sont alors atterrés :

- l'A.P.M.E.P. lance une pétition nationale contre les excès de ces programmes (fin 1972),

- Choquet, dès 1973, proteste de même, regrettant "en particulier, une attaque contre la géométrie et le recours à l'intuition : on a dit aux enseignants qu'ils étaient des minables s'ils étudiaient les triangles, que l'algèbre linéaire remplaçait toute l'ancienne géométrie (...). Le résultat est tel que, sans une saine réaction de la base, (...) la génération actuelle ne ...[sera préparée] ni à la recherche mathématique, ni à l'utilisation des mathématiques dans la technique sur les sciences expérimentales..."

- Et, en 1974, Dieudonné lui-même dénonce une nouvelle scolastique "forme encore plus agressive et stupide sous la bannière du modernisme". Thom signale les mêmes dangers...

II - L'ETAT PRESENT (antérieurement aux programmes de 1985)

1 - contenus des programmes des Collèges.

- Ils sont profondément hétérogènes et peu cohérents :

- prévus pour une "élite" et pratiqués par la "masse",

- tributaires de stratifications historiques :

- coupant les Collèges de l'école élémentaire,
- coupant 4ème - 3ème de 6ème - 5ème,

- fruits de compromis successifs relatifs aux excès des mathématiques dites modernes, "compromis inventés à la hâte, dit Yves Chevallard, dans une véritable débâcle didactique".

- De là un enseignement fait de discontinuités, ruptures et tables rases :

En géométrie :

- les travaux de l'école élémentaire ignorés, tout est recommencé en sixième et cinquième, uniquement par des observations de dessins, et sans aucun outil déductif, ni "cas d'égalité", ni transformations isométriques,

- puis tout est recommencé en 4ème, cette fois avec une démarche déductive et, massivement, toute la géométrie élémentaire des configurations de base, des symétries et de la translation, ... mais sans "angles" pendant un an, ...

- la géométrie dans l'espace prévue en 5ème seulement (et très légèrement en 4ème) est sacrifiée.

Pour le numérique :

- Le "gros paquet" de la proportionalité (y compris pourcentages et échelles) est traité en sixième : on n'y reviendra guère plus ...

- les fractions, qu'on faisait fonctionner à l'école élémentaire, sont exclues de la 6ème et de la 5ème. On les retrouvera en 4ème, avec toutes les opérations à la fois...

- Les représentations graphiques n'apparaissent guère qu'en 3ème et sont liées à des applications définies de façon intemporelle...

2 - Démarches et méthodes d'enseignement :

- l'enseignement est généralement fondé sur le "cours" du professeur, bien que "le cours dicté" soit depuis longtemps proscrit par l'Inspection Générale et qu'elle préconise des méthodes actives (cf. "méthode de la redécouverte" dès 1925, avec l'I.G. Blutel).

- Là-dessus se greffe **une mathématique asservie, nous l'avons dit, au langage et au mot**, ce qui fait prévaloir l'activité... du maître. "L'esprit" des programmes de 1971 de 4ème et de 3ème, porté par un certain "recyclage" fort prégnant, est généralement omniprésent chez les enseignants des collèges (et des lycées et des écoles élémentaires...). Cela engendre une énorme inflation langagière sur les "ensembles" et les "relations" qui va bien au-delà des programmes et se nourrit d'elle-même, inflation qui obère tout fonctionnement des outils...

L'enseignement des mathématiques est d'abord un discours sur les concepts et autour des concepts maintenus inopérants.

- Cependant tout n'est pas uniformément noir ou gris :

- On renoue quelquefois, à divers niveaux (cf. "circulaire de février 1973", textes de l'Académie des Sciences de 1978), avec un esprit déjà perceptible avant 1939 (cf. ouvrages de Châtelet) et qui cherche préférentiellement à mettre en place des concepts mathématiques en réponse à des problèmes et en faisant fonctionner ces concepts...

- Des groupes IREM, ici ou là, s'y consacrent, dès 1974.

- Et, sous l'impulsion notamment de Régis Gras, un groupe de travail de l'A.P.M.E.P. élabore, de 1979 à 1984, un projet complet de renouvellement de l'enseignement des mathématiques dans les Collèges à travers dix "problématiques fondamentales et traitées solidairement :

- Repérage dans le plan et sur la sphère.

- Traçage et étude de certaines configurations planes ou spatiales...

- Transformations applicables à des configurations. Examen de leurs invariants : anticipation de leurs effets.

- Equations et inéquations. Résolution de problèmes.

- Techniques calculatoires.

- Passage d'un langage à un autre.

- Familiarisation avec des outils de communication et de traitement de l'information du monde contemporain.
- Traitement et représentation de données statistiques.
- Choix optimal des outils et des méthodes.
- Conjectures et démonstrations".

Les contenus mathématiques y apparaissent comme des réponses, en rapport avec le développement des élèves, aux situations-problèmes relevant des problématiques.

III - DES DECISIONS DE CHANGEMENT :

- En 1983, le ministère met en place une C.O.P.R.E.M.* qui, d'emblée, a la chance de travailler en étroite liaison avec une Inspection Générale de mathématiques animée des mêmes intentions ... et plus que coopérative.

Au niveau des Collèges, il s'ensuit rapidement des défrichages sur l'informatique, la géométrie, et des travaux plus approfondis sur le calcul numérique et la proportionnalité.

Les incohérences des programmes et les excès de discours et langage qui s'y raccordent conduisent la COPREM à envisager, dès septembre 1984, de profondes modifications de l'enseignement dans les Collèges qu'il aurait s'agi d'expérimenter...

Mais, dès novembre 1984, ce calendrier est totalement bousculé **par la décision impérative du ministre de réorganiser d'urgence tous les programmes...** pour une mise en application générale quasi-immédiate.

Conditions difficiles, qui excluaient toute expérimentation préalable globale...

La Coprem a pourtant accepté de travailler à de nouvelles propositions de programmes :

- on ne pouvait, par un refus, pérenniser la gabegie actuelle,
- il était entendu que le programme, court, serait accompagné de "Compléments", Commentaires évolutifs destinés à tenir compte de l'expérience, au fur et à mesure,
- le ministère a accepté une mise en application progressive de la réforme, année après année :
 - sixième à la rentrée de septembre 86,
 - cinquième à la rentrée de septembre 87.
 - etc...
- le calendrier qui s'en déduisait permettait un indispensable minimum de concertation, de décembre 84 à octobre 85, avec les IREM et l'A.P.M.E.P.
- Il était possible de prendre appui sur de nombreux travaux des IREM et de l'A.P.M.E.P., sur des travaux du S.I.G.E.S.,...

*"C.O.P.R.E.M..." :

"Commission permanente de réflexion sur l'enseigneemnt des mathématiques", créée en 1983 par le ministre SAVARY, et constituée, sur un pied d'égalité entre ses membres, par des représentants des enseignants de divers niveaux (Ecole, Collèges, Lycées, Supérieur), dont des didacticiens, et par des représentants des divers corps d'inspection.

- De là des propositions, mises au point par l'Inspection Générale, qui ont déjà donné :

- des programmes (Instructions ; méthodes ; contenus), publics dès juillet 1985,
- des commentaires de sixième, publics dès décembre 1985,
- des commentaires de cinquième, publics dès juin 1985.

IV - LES AXES DU CHANGEMENT :

1 - Objectifs essentiels :

L'ambition n'est plus de "parler proprement" des mathématiques ou autour d'elles, mais de recentrer sur une mathématique-outil, et sur la formation des élèves à partir de leurs possibilités et sans discontinuités...

Pour cela :

2 - Contenus :

- Les nouveaux programmes se veulent progressifs et cohérents, à partir de l'école élémentaire (cf. tableaux annexes).

- En géométrie, les configurations fondamentales sont étudiées en étroite liaison avec les transformations isométriques échelonnées sur les 4 ans. Et celles-ci ne sont pas du tout conçues comme des transformations structurant le plan ou l'espace, mais, selon les cas, sous la forme :

- de l'action sur une figure,
- de l'invariance d'une figure sous leur action (axes de symétrie, ...).

Ainsi peut se mettre en place une géométrie plus dynamique, largement centrée sur les problèmes de construction.

Les choix année par année témoignent du souci primordial de l'élève, de ses acquis, de ses possibilités.

Ainsi voit-on rectangle, symétrie orthogonale et pavé droit en 6ème, les parallélogrammes, symétrie centrale et prisme n'apparaissant qu'en 5ème.

Ainsi les commentaires de 6ème insistent-ils à diverses reprises sur la nécessité de ne pas faire démontrer des "évidences", de partir de problèmes, d'expérimentations, On exige d'y décortiquer des "énoncés doubles", tels que les propriétés caractéristiques, l'expression elle-même étant proscrite en 6ème.

La géométrie dans l'espace est partout présente, de la 6ème à la 3ème, en étroite interpénétration avec la géométrie plane, et les grandeurs (longueurs, aires, ...) sont réhabilitées en elles-mêmes, hors d'abord de toutes mesures.

Le dessin géométrique et les facultés d'analyse et de communication sont partout valorisés. Simultanément l'apprentissage de la déduction, de la "démonstration" apparaît dès la sixième (de manière "progressive"...) La distinction entre conjecture et démonstration est ainsi faite dès le début...

Dans le numérique,

- l'enseignement de la proportionnalité, pourcentages, échelles, se poursuivra sur les 4 ans avec un temps fort en 5ème et 4ème, et un échelonnement progressif,

- le calcul sur les fractions est redéployé, de la 4ème sur les classes de 6ème, 5ème, 4ème, selon un ordre de difficulté des diverses opérations,

- le calcul sur les relatifs est redéployé, de 6ème et 5ème, sur 6ème, 5ème, et 4ème,

- il n'est plus question de constructions ni d'interventions stratifiées de **D, Q, R...**
L'étude des opérations, les situations concrètes, font fonctionner tels ou tels "nouveaux nombres" sans qu'il soit utile d'élaborer alors un vocabulaire spécifique (Ainsi, en 6ème, pour a/b et, aussi, pour $\sqrt{\dots}$)

- l'usage des calculatrices est largement prévu, avec une moins grande insistance sur la mécanisation des calculs à la main, mais avec un développement simultané, et fondamental, du calcul mental,

- équations et inéquations sont envisagées à partir de problèmes, et selon un prudent échelonnement,

- le calcul littéral est introduit prudemment et progressivement.

L'organisation et la gestion de données, les fonctions, font l'objet d'une rubrique spéciale des programmes de chaque classe.

Elles se développent à partir de situations variées, notamment géométriques ou de l'ordre des statistiques.

Celles-ci apparaissent, dans chaque classe, comme un outil essentiel, y compris pour la formation générale (affichage des données, tri ou organisation de l'information, communication, ...) aussi bien que pour l'appel à des concepts mathématiques, pour leur mise en oeuvre, leur expression en divers langages, ou pour une interdisciplinarité plus authentique. Mais peut-être regretterons-nous que l'initiation aux statistiques soit plus timide que celle suggérée par l'A.P.M.E.P. en réponse à une demande sociale et civique.

Partout les contenus sont organisés :

- pour un "enseignement en spirale", avec des enrichissements progressifs,
- pour des réinvestissements constants, année après année,
- avec la possibilité de prendre donc appui sur les activités des années antérieures (donc, en 6ème, sur les activités de l'école élémentaire).

C'est là un élément essentiel de "non-saucissonage", de cohérence et de progressivité, permettant un fonctionnement optimal des divers concepts.

Simultanément, tout l'encombrement langagier est éliminé.

Les commentaires de 6ème et 5ème insistent, dès le départ : "Les travaux mathématiques seront l'occasion de familiariser les élèves avec un petit nombre de notations courantes [qui sont précisées].

Les symboles \subset , \cap , \cup sont hors programme ainsi que toute notion sur les ensembles et les relations".

Exit donc, par exemple, le "secteur angulaire" au bénéfice immédiat d'une introduction fonctionnelle de l'angle.

Autre exemple : le vecteur apparaîtra en 4ème comme l'opérateur d'une translation.

Il est donc voulu une radicale simplification, refusant de définir des concepts à partir de classes d'équivalence : dans une mathématique fonctionnelle, des concepts ne valent que par les opérations où ils interviennent et les définitions par les classes exigent la compréhension - trop délicate - d'opérations sur les classes... (trop délicate au Collège).

Ainsi veut-on éliminer un discours prématuré qui bloquerait l'accès au concept...
Tout doit partir des possibilités des élèves... et de leur activité.

Deux nouveautés dans l'élaboration des contenus.

Il s'agit de la mise en évidence, par les Commentaires
- des "**dominantes**", qui permettront une meilleure structuration de l'enseignement et une meilleure gestion du temps,
- des "**compétences exigibles**", acquisitions en nombre restreint, délimitant le substrat d'une éducation mathématique de base.

3 - Démarches et Méthodes :

L'énumération des contenus n'est pas tout. On pourrait lui reprocher d'être une liste de "concepts anciens, de problèmes depuis longtemps fermés" (aux yeux des mathématiciens, bien entendu...).

Certes leur organisation est importante, et cela a été longuement souligné : on ne pouvait en faire l'économie.

Mais une bonne organisation des contenus ne peut trouver sa justification la plus essentielle que dans le fait d'offrir des possibilités accrues à une organisation de la classe centrée sur l'activité de l'élève.

Aussi convient-il, celle-ci désormais possible, de la concevoir et de la développer au maximum.

Il y a donc lieu de renouveler profondément démarches et méthodes d'enseignement et ce sera là l'objectif essentiel.

Il y a ici une profonde convergence avec le programme, de conception beaucoup plus nouvelle, proposé par le groupe de travail A.P.M.E.P. cité plus haut.

... Notons que, dans les nouveaux programmes des Collèges, l'énoncé des contenus est précédé d'Instructions aussi denses que fermes.

Citons-en quelques-unes :

"Une distinction claire doit être établie entre :

- les activités prescrites par les programmes, qui doivent être aussi riches et diversifiées que possible,
- les connaissances exigibles, qui sont beaucoup plus restreintes que ce qui se fait en classe,
- les activités complémentaires éventuelles sur tel ou tel point".

On n'épuise pas un tel sujet en une fois !

"Chaque sujet mathématique n'est pas un bloc d'un seul tenant, il n'a pas à être présenté de façon exhaustive. Il convient, au contraire, de faire fonctionner à propos de nouvelles situations, et autrement qu'en reprise ayant un caractère de révision, les notions et "outils" mathématiques antérieurement étudiés".

"L'étude d'une notion à un niveau déterminé implique qu'elle sera désormais, et le plus souvent possible, intégrée systématiquement à l'activité mathématique".

Les problèmes :

Chaque élève doit être le plus possible entraîné "à se poser des problèmes, à progresser vers leur résolution" et, par là-même, "habitué à l'art d'expérimenter et à celui de conjecturer, donc entraîné à chercher".

Des rythmes différenciés :

"On n'oubliera pas la nécessité d'une pédagogie n'assujettissant pas tous les élèves aux mêmes rythmes, sans que soit délaissé l'objectif d'acquisitions communes".

Et la rigueur ?

Le professeur doit toujours distinguer l'essentiel de l'accessoire, [...], prendre la distance nécessaire par rapport à ses propres connaissances [...]. Il sait identifier et prévoir les subtilités qu'il est préférable de taire, les démarches rigoureuses qui sont à remplacer par des arguments accessibles aux élèves, les exigences prématurées de formulation qui entravent une bonne progression".

Passer du "faire" au "faire faire" :

C'est lorsque l'élève écrit des instructions pour l'exécution par autrui (par exemple, décrire pour la faire reproduire une figure un peu complexe) ou lorsqu'il programme un ordinateur pour un traitement voulu, que l'obligation de précision doit lui apparaître comme une évidente nécessité".
...Ici aussi il s'agit de donner du sens tant à la notion qu'à l'activité.

Prendre du temps :

Les Instructions insistent sur la durée que réclament les activités les plus fructueuses (malheureusement on réduit les horaires ...).

Organiser avec soins les activités, leur choix, l'expression des consignes, la possibilité ainsi offerte à tous les élèves de travailler...

Développer l'auto-contrôle...

VI - MISE EN OEUVRE DES CHANGEMENTS

(simples aperçus posant à peine quelques problèmes).

1- La préparation des textes officiels s'est accompagnée :

- d'une information constante des éditeurs de **manuels scolaires** (réunion avec eux en février 85 ; transmission, en leur temps, des comptes rendus de la Coprem ;

transmission, début juillet 1985, d'un texte de base, long et précis, des futurs Commentaires des quatre classes et d'un Commentaire spécifique de la sixième ; ...).

... Néanmoins les messages ont été souvent mal entendus. Peut-être a-t-on aussi jugé difficile - ou imprudent ? - de les mettre en oeuvre.

- de la mise en place d'un "suivi scientifique" anticipant d'un an, au sein de 14 équipes, sur la mise en application des programmes.

... Mais les travaux ont souvent été trop parcellaires et dépourvus d'évaluation générale.

La diffusion des textes officiels a été faite par divers canaux : IREM, A.P.M.E.P. et son bulletin national, I.P.R., notamment. Les programmes ont paru à temps en livre de poche, mais la diffusion officielle des Commentaires de Sixième a été trop tardive (mi-juin 86).

Il a été organisé une information "**pyramidale descendante**" des enseignants de sixième, avec des réunions inter-académiques de futurs intervenants puis, par ceux-ci, de réunions inter collèges...

Mais les collègues venus dans ces réunions avaient-ils auparavant lu les textes officiels ? étaient-ils porteurs de questions des collègues de leur établissement ? leur ont-ils toujours rendu compte ?

2 - Il reste donc pas mal à faire, pour une mise en oeuvre correcte des nouveaux programmes (contenus : Démarches et méthodes) :

- pour les manuels, et les logiciels,
- pour l'information des maîtres (avec, d'abord, leurs concours !),
- pour la formation, avec le concours des IREM et des Missions Académiques à la formation.

3 - Surtout, il reste :

- à mettre en place des dispositifs d'évaluation,
- à s'efforcer d'éviter les perversions d'une persistance de défauts actuels,
- à prévoir des modalités d'évolutions possibles. Notamment il faudrait engager, sans tarder - à partir de classes de problèmes comme ils le proposent - une expérimentation des programmes, si rationnellement novateurs, rédigés par le groupe de travail A.P.M.E.P.

BIBLIOGRAPHIE (succinte)

Textes officiels des programmes 4ème-3ème de 1971.

Textes officiels des programmes de 6ème (1977), 5ème (1978), 4ème et 3ème (1978).

Circulaire ministérielle de février 1973 (à propos des 4ème et 3ème) où il y a beaucoup de (bons !) conseils de méthode ... et "un tableau deux colonnes" (cf. nos "compétences exigibles" actuelles).

Programmes 1985 parus en livre de poche Collèges.

"Compléments" diffusés en 1986 par le ministère.

Texte Coprem "Principales idées directives" avril 1985.

J. ADDA. Etude de cas : la réforme des mathématiques modernes (1981).

Documents de travail Coprem, de 1984 à 1986.

Document APMEP - absolument indispensable ! - : Mathématiques au collège - Pour un renouvellement - (Supplément au bulletin n° 345).

Antoine BODIN : Réflexions sur l'actualisation des programmes (Bulletin APMEP n° 351) - Texte méthodologique très important.

B. CHARLOT. Conférence 1985 aux journées nationales APMEP (Textes très utilisés ici).

Yves CHEVALLARD : "La réforme des années soixante", dans "Recherches" de septembre 1980.

G. WALUSINSKI : Pourquoi une mathématique moderne (1970)... Où l'on voit ce que peut être une telle mathématique non pervertie...

Annexe 1

MATHÉMATIQUES ÉCOLE ÉLÉMENTAIRE

(Instructions Officielles de 1985)
— Notions faisant l'objet d'activités —

	CP	CE	CM
NOMBRES	<p>Classement et rangement des objets et des collections d'objets selon des critères simples ou composés.</p> <p>Écriture et nom des nombres de un ou deux chiffres selon la numération décimale. Découverte des nombres de plus de deux chiffres.</p> <p>Utilisation des écritures additives.</p> <p>Distinction du nombre ordinal et du nombre cardinal.</p> <p>Comparaison de deux nombres.</p> <p>Utilisation des signes : = ('égal'), ≠ ('différent de'), < ('inférieur à'), > ('supérieur à').</p> <p>Écriture d'une suite de nombres dans l'ordre croissant ou décroissant.</p> <p>Problèmes faisant intervenir la somme de deux ou plusieurs nombres. Familiarisation avec l'utilisation des parenthèses; construction, utilisation et mémorisation de la table d'addition.</p> <p>Construction et utilisation de la technique opératoire de l'addition, en particulier avec retenue.</p> <p>Problèmes exprimés sous la forme $a + \dots = c$.</p> <p>Initiation au calcul mental.</p>	<p>Écriture et nom des entiers naturels, comparaison et utilisation des signes =, ≠, <, >.</p> <p>Problèmes relevant de l'addition, de la soustraction et de la multiplication, désignation d'un nombre par des écritures différentes.</p> <p>Transformation des additions, soustractions et multiplications pour élaborer les techniques opératoires.</p> <p>Utilisation des propriétés des opérations, acquisition des procédures de calcul mental, et mise en œuvre systématique; utilisation des parenthèses.</p> <p>Calcul sur les nombres :</p> <p>Connaissance et maîtrise des techniques opératoires.</p> <p>Construction, utilisation et mémorisation de la table de multiplication.</p> <p>Reconnaissance de problèmes relevant de la division; détermination du quotient et du reste par une méthode empirique de calcul. Ordre de grandeur et encadrement d'un résultat.</p> <p>Utilisation, dans l'ensemble des entiers naturels, des fonctions numériques $n \mapsto n+a$ et $n \mapsto n \times a$, et leurs réciproques, problèmes relevant de ces fonctions.</p>	<p>Écriture, nom et comparaison des entiers naturels. Nécessité d'introduire de nouveaux nombres : nombres décimaux et nombres s'écrivant sous forme de fractions simples.</p> <p>Écriture et nom des nombres décimaux.</p> <p>Désignation d'un nombre décimal par l'addition, la multiplication, la soustraction et la fraction; passage d'une écriture à une autre.</p> <p>Comparaison des nombres décimaux (intercalation, encadrement).</p> <p>Problèmes relevant de l'addition, de la soustraction, de la multiplication et de la division; élaboration, dans l'ensemble des décimaux, des techniques opératoires, mentales ou écrites, et des procédés de calcul approché (ordre de grandeur et encadrements).</p> <p>Reconnaissance et utilisation des fonctions numériques $n \mapsto n+a$ et $n \mapsto n \times a$, et leurs réciproques, définies dans l'ensemble des nombres décimaux. Problèmes relevant de ces fonctions et plus particulièrement de la proportionnalité (exemple de la règle de trois).</p> <p>Application des procédures de calcul mental dans l'ensemble des décimaux, en utilisant des techniques opératoires, et les propriétés des fonctions numériques étudiées.</p>
GÉOMÉTRIE	<p>Repérage dans l'espace (des objets par rapport à soi).</p> <p>Déplacement de l'élève et construction d'itinéraires en tenant compte de contraintes.</p> <p>Utilisation des quadrillages, des diagrammes, des tableaux.</p> <p>Reconnaissance et organisation des formes et des figures simples :</p> <p>Courbes et domaines : intérieur, extérieur.</p> <p>Rosaces, frises, pavages, mosaïques, puzzles.</p> <p>Tracés à la règle.</p>	<p>Repérage des cases ou des nœuds d'un quadrillage; utilisation de ces repérages.</p> <p>Reproduction, description, représentation (à l'aide de procédés conventionnels) et construction d'objets géométriques (solides, surfaces, lignes) :</p> <p>Manipulation et classement des objets physiques.</p> <p>Utilisation des instruments papier-calque, papier quadrillé, règle, équerre; compas, gabarit.</p> <p>Mise au point des techniques de reproduction et de construction : calque, pliage, découpage, patrons de solides.</p> <p>Utilisation d'un vocabulaire géométrique et d'une syntaxe logiquement articulée.</p> <p>Application à des objets géométriques des transformations ponctuelles (symétries, translation).</p>	<p>Reproduction, description, représentation et construction de différents objets géométriques (solides, surfaces, lignes).</p> <p>Application à des objets géométriques des transformations ponctuelles (translation, rotation, symétries) :</p> <p>Utilisation des instruments, papier-calque, papier quadrillé, règle, équerre, compas, gabarit.</p> <p>Mise au point des techniques de reproduction et de construction, report de distances, reproduction, agrandissement ou réduction d'un dessin fait sur fond quadrillé, tracé de parallèles ou de perpendiculaires.</p> <p>Utilisation d'une syntaxe logiquement articulée et d'un vocabulaire géométrique : cube, arête, sommet, face, sphère, boule, triangle, quadrilatère, parallélogramme, rectangle, losange, carré, côté, diagonale, cercle, disque.</p>
MESURE	<p>Repérage d'événements dans la journée et dans la semaine.</p> <p>Mise au point d'une procédure pour classer et ranger des objets selon leur longueur et selon leur masse.</p>	<p>Repérage des événements dans la journée, la semaine, le mois, l'année : comparaison des durées (expression verbale et représentation symbolique).</p> <p>Classement et rangement d'objets selon leur longueur et selon leur masse.</p> <p>Connaissance des unités du système légal (longueur) et usuel (masse).</p>	<p>Formation des concepts de longueur, d'aire, de volume, de masse, d'angle et de durée, utilisation des systèmes de mesure, expression, par un nombre ou par un encadrement, du résultat d'un mesurage.</p> <p>Utilisation des unités du système légal et usuel.</p> <p>Calcul sur des nombres exprimant des mesures de longueur ou de poids.</p> <p>Utilisation des instruments de mesure; double décimètre, balance, montre, etc.</p> <p>Détermination du périmètre d'un cercle, de l'aire d'un disque, de l'aire d'un rectangle, de l'aire d'un triangle, du volume d'un pavé.</p> <p>Utilisation d'un formulaire pour calculer l'aire ou le volume d'un objet donné.</p>

TABLEAU RÉCAPITULATIF DES PROGRAMMES 6°-5°-4°-3°

	CLASSE DE 6°	CLASSE DE 5°	CLASSE DE 4°	CLASSE DE 3°
GRANDEURS ET MESURES	<ul style="list-style-type: none"> • Périmètre et aire du carré, du rectangle. • Longueur du cercle. • Volume du parallélépipède rectangle. • Unités usuelles : longueur, aire, volume, angle. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aire du parallélogramme, du triangle, du disque. • Aire et volume du cylindre de révolution, des prismes droits. • Somme des angles d'un triangle. • Unités usuelles : durées. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aire de la sphère, volume de la boule. 	<ul style="list-style-type: none"> • Volume d'une pyramide, d'un cône de révolution. • Effet d'un agrandissement ou d'une réduction sur longueurs, aires et volumes, masses.
REPÉRAGE DISTANCES ET ANGLES	<ul style="list-style-type: none"> • Repérage sur une droite graduée par les nombres relatifs. • Repérage dans un plan quadrillé (coordonnées). 		<ul style="list-style-type: none"> • Inégalité triangulaire. Distance d'un point à une droite. • Cosinus d'un angle comme opérateur de projection orthogonale. • Propriété de Pythagore et sa réciproque. • Pente d'une droite. 	<ul style="list-style-type: none"> • Coordonnées d'un vecteur du plan : somme vectorielle. • Trigonométrie dans le triangle rectangle. • Distance en repère orthonormal. Équation d'une droite sous la forme : $y = mx ; y = mx + p ; x = p.$
CONFIGURATIONS CONSTRUCTIONS ET TRANSFORMATIONS	<ul style="list-style-type: none"> • Parallélépipède rectangle. • Rectangle, losange. • Triangle, triangle isocèle. • Cercle. • Transformation de figures par symétrie par rapport à une droite. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prismes droits, cylindre de révolution. • Parallélogramme. • Triangle : les médiatrices sont concurrentes. • Transformation de figures par symétrie par rapport à un point. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sphère ; section par des plans. • Dans le plan, projection sur une droite, selon une direction. Conservation du milieu. • Triangle : « droites des milieux » ; concours des bissectrices, médianes et hauteurs. Triangle rectangle : cercle circonscrit ; • Transformation de figures par translation, par rotation ; polygones réguliers. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pyramides, cônes de révolution ; section par des plans parallèles au plan de base. • Angle inscrit dans un cercle et angle au centre associé. • Énoncé de Thalès relatif au triangle. • Construction de transformées de figures par composition : de deux translations ; de deux symétries centrales ; de deux symétries par rapport à des droites parallèles ou perpendiculaires.
NOMBRES ET CALCUL	<ul style="list-style-type: none"> • Écriture fractionnaire des nombres décimaux positifs et opérations +, -, ×. • Quotient de deux décimaux positifs ; approximations de ce quotient ; • Critères de divisibilité par 2, 3, 5, 9. • Troncature et arrondi. Rangement de décimaux positifs. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comparaison et addition de deux nombres positifs en écriture fractionnaire de même dénominateur, multiplication de deux nombres en écriture fractionnaire. • Égalités $k(a \pm b) = ka \pm kb$ pour les décimaux positifs. • Comparaison, addition et soustraction des nombres relatifs en écriture décimale. • Équations numériques $a + x = b$ ou $ax = b (a \neq 0)$ 	<ul style="list-style-type: none"> • Opérations (+, -, ×, /) sur les nombres relatifs en écriture décimale ou fractionnaire. • Effet de l'addition et de la multiplication sur l'ordre. • Puissances entières d'exposant positif ou négatif. • Écriture des nombres en notation scientifique et en notation ingénieur. • Développement d'expressions de la forme $(a + b)(c + d).$ • Équations et inéquations du premier degré à une inconnue ; problèmes qui y conduisent. 	<ul style="list-style-type: none"> • Factorisation d'expressions de la forme : $a^2 - b^2 ; a^2 + 2ab + b^2 ; a^2 - 2ab + b^2.$ • Calculs élémentaires sur les radicaux. • Système de deux équations du premier degré à deux inconnues ; problèmes qui y conduisent. • Problèmes se ramenant au premier degré. • Exemples élémentaires d'algorithmes ; application numérique sur ordinateur.
REPRÉSENTATION ET ORGANISATION DE DONNÉES	<ul style="list-style-type: none"> • Lecture, interprétation et réalisation de tableaux et de graphiques. 		<ul style="list-style-type: none"> • Fréquences, expression en pourcentage. • Effectifs cumulés, fréquences cumulées. 	<ul style="list-style-type: none"> • Moyenne, moyennes pondérées. • Médiane.
FONCTIONS NUMÉRIQUES	<ul style="list-style-type: none"> • Multiplication par une fraction $\frac{a}{b}$; • Application d'un pourcentage. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vitesse moyenne. • Calcul d'un pourcentage, d'une fréquence, d'un taux. 	<ul style="list-style-type: none"> • Proportionnalité. Applications linéaires. • Pourcentages, indices. 	<ul style="list-style-type: none"> • Applications affines.
	<ul style="list-style-type: none"> • Changement d'unités de longueur, aire, volume. • Échelle d'une carte ; changements d'échelles. Quatrième proportionnelle. 			