

C'est de la faute aux autres

par Roger BOUDY, inspecteur départemental, Nantes 3, chargé de l'inspection des PEGC.

Cette enquête a été réalisée auprès de trente PEGC et de vingt-et-un maîtres de CM2 ; chacun peut en tirer ses conclusions, mais elle montre combien les enseignants, d'une façon générale, oublient les enfants que sont leurs élèves, pour ne penser, le plus souvent, qu'aux programmes.

L'un des "préceptes révolutionnaires" en matière d'enseignement des mathématiques n'est-il pas justement de partir des enfants ?

Enquête : Liaisons CM2 - Sixième sur l'enseignement mathématique et sur les activités expérimentales à caractère physique et technologique.

N.D.L.R. : Chaque question (en italique) est suivie : d'abord des réponses des maîtres de CM2 (M.CM2), ensuite des réponses des PEGC enseignant en Sixième (PEGC.6e).

I A)

Parmi les éléments de mathématiques figurant aux programmes de CM1-CM2 (arrêté du 2/1/70) quels sont ceux que les élèves semblent le mieux posséder en quittant le CM2 ? (et en entrant en Sixième ?)

- 1) Nombres naturels et décimaux : nom et écriture.
- 2) Multiplications et divisions par 10, 100, 1000.
- 3) Opérations et leurs propriétés : suite d'opérations ; pratique des opérations ; preuve par 9 des opérations ; calcul mental.
- 4) Divisibilité des nombres naturels par 2, 5, 9, 3.
- 5) Exemples de relations numériques ; proportionnalité.
- 6) Fractions ; produit de deux fractions.

M. CM2 :

- | | | | | | | | |
|----|----------|---|--------|---|--------|---|--------------------------|
| 1) | 1° (13)* | — | 2° (3) | — | 3° (1) | — | 4° (1) |
| 2) | 2° (6) | — | 3° (7) | — | 4° (2) | — | 1° (3) |
| 3) | 2° (7) | — | 3° (6) | — | 4° (1) | — | 5° (1) |
| 4) | 4° (8) | — | 5° (3) | — | 1° (3) | — | 3° (2) — 2° (1) — 6° (1) |
| 5) | 5° (9) | — | 6° (4) | — | 4° (2) | — | 2° (1) — 3° (1) |
| 6) | 6° (11) | — | 5° (4) | — | 4° (2) | — | 3° (1) |

* 1° (13) : signifie que dans 13 réponses cette notion est classée première.

Certains pensent que l'horaire de 5 heures par semaine s'avère insuffisant pour aborder toutes les notions ; d'autre part, les acquisitions varient naturellement suivant les élèves.

L'ensemble des maîtres consultés paraît d'accord pour affirmer que les caractères de divisibilité sont acquis et le côté "magique" plaît beaucoup aux enfants ; cependant, les élèves rencontrent des difficultés pour la divisibilité par 3 et 9 et la preuve par 9. On constate d'autres difficultés dans la numération de nombres à virgule, dans les opérations, surtout pour la multiplication et la division, et trop souvent les tables ne sont pas sues.

D'autres font le procès de la présentation nouvelle des notions, proportionnalité, fractions, opérateurs, présentation attrayante mais qui crée des mécanismes sans grand effort de raisonnement et les résultats obtenus semblent inférieurs à ceux obtenus par les "anciennes méthodes".

PEGC 6e :

- 1) 1° (17) — 2° (5) — 4° (1)
- 2) 2° (12) — 1° (6) — 3° (4) — 4° (1)
- 3) 3° (15) — 2° (4) — 4° (3) — 6° (1)
- 4) 4° (17) — 5° (6) — 3° (3) — 6° (2)
- 5) 5° (8) — 2° (2) — 3° (2) — 6° (6)
- 4° (3)
- 6) 6° (12) — 5° (5) — 3° (2) — 4° (1)

Evidemment, on signale que l'état des connaissances est très irrégulier suivant l'origine des élèves ; cependant, une majorité semble reconnaître que les connaissances les mieux maîtrisées par les élèves sont dans l'ordre 1-2-3-4-5-6. Cependant, des réserves sont émises : beaucoup notent les difficultés rencontrées par les élèves (50 %) pour effectuer des divisions, des multiplications sur les nombres naturels mais aussi sur les nombres décimaux. Les tables d'addition et de multiplication ne sont pas connues. D'autres signalent que la preuve par 9 n'est pas connue, par contre certains affirment que cette connaissance est inutile.

- Certains s'inquiètent de voir que l'écriture des nombres et le nom ne sont souvent pas acquis ; on formule même des conseils pour l'écriture; ainsi pour la lecture du nombre décimal 2,05 : mieux vaudrait lire 2 et $\frac{5}{100}$ car le zéro risque de disparaître.
- Dans la pratique des opérations, il est regrettable de voir que les élèves n'ont pas acquis le sens de l'opération par une recherche de l'ordre de grandeur du résultat.

- De même, les élèves se trouvent handicapés en calcul mental.
- Certaines notions sont peu connues ou pratiquement inconnues ; par exemple : la proportionnalité, les fractions.

B) *Les exercices d'observation et les travaux sur des objets géométriques préconisés par les programmes :*

- Bande, parallélogramme (et ses cas particuliers), triangle
- Disque, cercle
- Pavé (parallélépipède)

vous paraissent-ils suffisants ?

M. CM2 :

Dans l'ensemble, les exercices d'observation et les travaux sur les objets géométriques paraissent suffisants (14 contre 5).

Certains souhaitent d'autres études, telles que celles du prisme droit, du cylindre droit, du trapèze, de la pyramide, du cône.

Ces études prennent beaucoup de temps car on dessine et on construit.

PEGC 6e :

Dans l'ensemble, ces exercices d'observation et les travaux sur des objets géométriques paraissent suffisants (17 contre 6).

Ce qui manque le plus, semble-t-il, c'est l'absence de manipulation chez l'élève, qui se trouve privé de l'expérience physique de la géométrie.

Ces notions seront reprises en sixième, disent certains ; pour d'autres, tout a été oublié.

Les élèves ont-ils acquis une méthode ?

M. CM2 :

Une majorité (9 contre 5) pensent que les élèves ont acquis une méthode grâce à l'usage des instruments de mesure et de dessin. Cette méthode demeure cependant fragile lors de sa mise en oeuvre dans une autre classe avec un maître nouveau.

PEGC 6e :

Pour la majorité (16 contre 5) les élèves n'ont pas acquis une méthode ; certains regrettent que les définitions ne soient pas précises et ils reprochent les maladresses des élèves qui ne savent pas se servir d'une équerre et d'un rapporteur, ou qui sont incapables d'effectuer avec netteté et précision une construction géométrique.

C) Les mesures : exercices pratiques recommandés par les programmes :

- longueur, aire, volume
 - temps, masse
 - expression d'un résultat avec une unité convenablement choisie
 - ordre de grandeur, encadrement
- permettent-ils aux élèves d'acquérir une méthode ?*

M. CM2 :

Au cours des exercices de mesure et des exercices pratiques recommandés par les programmes, une majorité (6 contre 2) pense que les élèves ont acquis une méthode. Cette pratique permet de découvrir la règle.

PEGC 6e :

Une légère majorité (9 contre 8) se dégage pour affirmer que ces exercices pratiques permettent aux élèves d'acquérir une méthode.

Quels sont les exercices qui vous paraissent ne pas avoir été complètement assimilés ? — pas du tout ?

M. CM2 :

Les exercices ou notions les plus difficilement acquises sont celles d'ordre de grandeur, d'encadrement, de nombre à virgule, de changement d'unités, expression d'un résultat avec une unité convenable, la pratique de la division, la proportionnalité, aires et volumes ; de même : masse, échelle d'un plan, fractions, compréhension de problèmes simples.

Les élèves éprouvent beaucoup de difficultés à utiliser les instruments de dessin, tels que : équerre, rapporteur.

D'autres notions paraissent incomplètement assimilées : le temps, choix des unités, ordre de grandeur, encadrement.

Enfin, les élèves semblent avoir acquis les notions de longueur, d'aire, de masse, de temps et, pour certains même, celles d'ordre de grandeur ou d'encadrement.

PEGC 6e :

Beaucoup de réserves sont faites à l'égard des résultats atteints : certaines notions ne sont pas du tout acquises comme la notion d'encadrement, d'ordre de grandeur, de masse.

D'autres sont connues d'une façon très approximative : unités d'aire et de volume, expression d'un résultat avec une unité convenable, notion de temps.

On note encore que beaucoup ne savent pas se servir d'un rapporteur, d'une équerre.

D) A la lumière de vos observations et de vos expériences, quels conseils donneriez-vous à des professeurs de sixième (quant aux possibilités des élèves, aux points à revoir, etc...) ?

M. CM2 :

Les recommandations données sont toutes empreintes de sagesse : il s'agira d'abord d'évaluer le niveau de l'élève dès ses premiers jours de sixième, de ne pas partir "seul" à grands pas mais plutôt de reviser certaines notions telles que : numération, pratique des opérations, les caractères de divisibilité, les relations numériques, la proportionnalité, les fractions, les exercices sur les déplacements (translation, rotation) et les transformations, les nombres à virgule et les changements d'unité, les notions de vitesse et de distance parcourue ; ne pas vouloir axiomatiser à tout prix, mais continuer à partir du concret.

En conclusion :

— considérer que les élèves de sixième n'ont que 11 ans, qu'ils viennent d'oublier (et qu'ils ont le droit d'oublier) beaucoup de notions en trois mois (prendre connaissance du programme de CM du 2/1/70) ;

— être modeste, et ne pas hésiter à revoir des points qui ne semblent pas bien acquis, et penser que chaque enseignant est chargé aussi de faire apprendre aux enfants ce qu'ils ne savent pas encore.

D) A la lumière de vos observations et de vos expériences, quels conseils donneriez-vous à des maîtres de CM2 ? (insister sur un point précis du programme — remarques sur les contenus, etc...)

PEGC 6e :

Dans l'ensemble, on constate une convergence de tous les conseils : il faut insister sur le calcul mental, la pratique des opérations — donner le sens de l'ordre de grandeur d'un résultat.

Conseils contestables

Connaître peu de choses, mais parfaitement :

- les quatre opérations;
- utilisation des instruments de mesure;
- calcul rapide et mental;
- savoir raisonner à partir d'une hypothèse;
- introduire moins de symboles.

Rester moins de temps sur la théorie des ensembles et moins s'appesantir sur les différentes bases et les calculs qui en découlent. Insister sur l'emploi d'un vocabulaire précis, sur la rigueur des raisonnements.

Certaines notions comme celle d'encadrement pourraient être mieux comprises à partir d'observations et de travaux sur des objets géométriques.

II Activités expérimentales à caractère physique et technologique.

Ce genre d'activité semble être tombé en désuétude à l'école élémentaire au profit de l'étude du milieu (écologie - biologie - monde vivant).

Ne vous semble-t-il pas urgent de le remettre en valeur étant donné l'univers technique et industriel dans lequel est plongé l'enfant ?

M. CM2 :

La majorité (13) semble favorable à l'introduction de telles activités ; certains déplorent le manque de formation dans le domaine des Sciences Physiques et soulignent l'absence de matériel et d'installations dans certaines écoles. Pourtant, la nécessité de remettre à l'honneur de telles activités est indiscutable si l'on veut faire comprendre les difficultés que l'on peut éprouver face à la matière. Certains insistent sur le fait qu'ils pratiquent dans leur classe de telles activités. Il apparaît évident qu'il s'agit de mettre les élèves en situation d'observation et d'expérimentation face à des phénomènes ou à des objets techniques, ou à des problèmes (construction d'une maison, étude d'un moteur de moto, visites d'usines, électricité).

L'absence de ces activités en sixième (exemple : anciens travaux scientifiques expérimentaux) vous semble-t-elle préjudiciable à l'enseignement des mathématiques du point de vue des motivations et des applications pratiques ?

PEGC 6e :

13 contre 6 regrettent l'absence de telles activités en sixième, préjudiciable à l'enseignement des mathématiques du point de vue des motivations et des applications pratiques. Ce serait un facteur d'équilibre à la grande abstraction des mathématiques, et la possibilité de prendre appui sur le réel, de concrétiser et personnaliser l'enseignement.

Certains préconisent l'introduction de telles activités dans le cadre des 10 %.

En admettant que vous décidiez d'introduire à l'école élémentaire de telles activités, quel style leur donneriez-vous quant aux contenus et aux méthodes d'étude (expériences faites par le maître et tâtonnement expérimental des élèves — thèmes abordés) ?

M. CM2 :

Méthode préconisée :

- observation
 - classification des renseignements et plan
 - texte d'observation par groupes, ou individuel
 - croquis
 - rapport — débats critiques
 - mise au point finale avec participation du maître
 - possibilité de faire acquérir aux élèves certaines techniques
 - laisser aux élèves initiative, plaisir de la découverte;
- stimuler leur goût de la recherche par des expériences simples après enquête : observation du temps, du matériel électrique, des moyens de locomotion, des matériaux de construction, des fibres textiles, des liquides..., montages électriques, construction de maquettes ou bien thèmes simples.

Autres méthodes :

1) enquêter ; 2) décrire l'expérience ou l'outil ; 3) dessiner, codifier ; 4) expliquer ; 5) combiner ; 6) inventer.

Laisser les enfants chercher mais leur apporter l'aide qu'ils attendent de l'adulte ; il faut éviter d'imposer des thèmes, certains élèves bricoleurs peuvent en fournir (électricité par exemple) ; fabrication de modèles réduits nécessitant le respect de certaines lois.

Expériences et observations — utilisation d'un matériel
Tâtonnement expérimental.

Contenu :

températures — dilatation : liquides, solides — les gaz — l'air — l'air est pesant — l'oxygène — les aimants.

En technologie : la bicyclette (réparation et réglages) ; bricolage ;

- les trois états de la matière — pression ;
- principe des vases communicants — balances ;
- étude des combustibles et des combustions ;
- observation du temps, relevé météo ;
- étude du corps humain ;
- thèmes proposés par les élèves ;
- électricité et ses applications ;
- utilisation de l'électricité dans la maison (enquête) ;
- petits montages.

Au CM2 : Le vide, les états de la matière, passage d'un état à l'autre.

Etude d'éléments nécessaires à la vie (eau — air).

Mise en évidence des échanges : cycles naturels.

Les combustions — dilatation — contraction des corps solides et liquides : thermomètre.

Le levier — la brouette — la poulie — les engrenages — démultiplication — les sources d'énergie : transformation.

Si un tel enseignement était introduit en sixième, quel style lui donneriez-vous, quel contenu proposeriez-vous ? (thèmes, exploration du domaine technique — physique — chimique — expériences faites par le maître ou tâtonnement expérimental des élèves, etc...)

PEGC 6e :

Beaucoup de maîtres ne tiennent pas à définir les bases d'un tel enseignement ; certains pensent même que les élèves sont trop jeunes et ne croient pas aux vertus du tâtonnement expérimental.

Les activités proposées sont : étude de notions telles que masse et poids, débits, durées, vitesse, mouvement, masses volumiques.

D'autres préconisent de petits montages de physique et de chimie réalisés par les élèves, suivis d'une expérimentation (faite par le maître s'il y a danger), des exercices de démontage et remontage d'objets ou appareils simples avec fiche enquête à remplir.

Comme source de motivations, certains pensent à un travail par thème avec une grande liberté dans le choix des exercices.

Parmi les exercices proposés, on relève : des exercices de mesure, construction de maquettes (balance par exemple), les élèves expérimentant, le maître étant un animateur.

Les mathématiques constituent un outil abstrait qui permet de résoudre certains problèmes, certaines situations ; de telles activités permettent d'établir un lien des mathématiques avec la réalité physique.

Ainsi, certains ont pensé à des expérimentations comme prolongement des cours de mathématiques : mesures par encadrement, masse volumique.

D'autres ont cherché quelque chose de nouveau : observations faites par les élèves : météo, résolutions de problèmes concrets, techniques en particulier, préparation à l'étude de la technologie.