

Extrait du SNUipp-FSU 65

<https://65.snuipp.fr>

Quelle progressivité dans l'apprentissage du calcul ? Quelques réflexions rapides

- POUBELLE 2 - Programmes de l'école élémentaire 2008 -



Date de mise en ligne : vendredi 9 mars 2007

Roland Charnay a été membre du groupe d'experts pour les programmes de l'école primaire et du groupe sciences pour les programmes de collège. Ces réflexions reprennent quelques points d'une intervention faite lors de la dernière Université d'automne du SNUIPP, en octobre 2006, sous l'intitulé : Exigences d'une culture mathématique dès l'école primaire. Que faut-il enseigner le plus tôt possible ? L'exemple du calcul. Elles seront développer dans un article à paraître dans le bulletin de l'APMEP, sous le titre (encore provisoire) : La division, le plus tôt possible ? La division, le mieux possible !

Le décret relatif au socle commun de connaissances et de compétences prend soin de préciser, dans la partie relative aux principaux éléments de mathématiques que « Il est nécessaire de créer aussi tôt que possible à l'école primaire des automatismes en calcul, en particulier la maîtrise des quatre opérations qui permet le calcul mental ».

Cette formulation ne maque pas d'interroger le lecteur sur au moins deux points.

Pourquoi les rédacteurs ont-ils éprouvé le besoin d'insérer ce « aussitôt que possible », seule précision de ce type dans l'ensemble du texte, toutes disciplines confondues ? Peut-être ont-ils voulu dire que, actuellement, on tarde trop à mettre en place certaines connaissances. Il faudrait alors apporter des précisions argumentées qui éclairent le propos. Ou alors, cette précision est-elle destinée à répondre à ceux qui estiment qu'il faut étudier les quatre opérations dès le Cours Préparatoire, c'est-à-dire avec des enfants de 6-7 ans, comme cela était fait en des temps aujourd'hui idéalisés. Ce serait alors à rapprocher du rapport parlementaire sur l'enseignement des disciplines scientifiques dans le primaire et le secondaire [1] qui recommande de « développer le calcul mental et l'apprentissage des techniques opératoires des quatre opérations dès le cours préparatoire ». Le cas de l'apprentissage permet d'apporter un éclairage. On peut pour cela partir de quelques situations.

En grande section d'école maternelle, un élève est capable de répartir équitablement 12 images dans 3 enveloppes (par exemple, en vue de leur envoi à des correspondants). En distribuant les images ou en ajustant une première répartition inéquitable, il parvient généralement à traiter la tâche. Il est également capable, ayant 12 images en main, de s'organiser pour savoir combien il doit exactement demander d'enveloppes à l'enseignant, sachant qu'il devra placer 3 images dans chaque enveloppe. En préparant des paquets de 3 images, il parvient à formuler la bonne demande.

En fin de CP ou en CE1, un élève est capable de prévoir, sans disposer ni des 12 images ni des 3 enveloppes, combien il doit placer d'images dans chaque enveloppe pour assurer une répartition équitable. Par exemple, il schématise une distribution fictive ou il essaie des sommes de 3 nombres identiques ou il utilise le fait qu'il sait déjà que 3 fois 4 est égale à 12. Par des procédures voisines, bien que leur gestion soit différente, il peut déterminer, sans disposer du matériel, quelle est la réponse au deuxième problème, celui du nombre d'enveloppes nécessaires pour placer 12 images à raison de 3 images par enveloppe.

Au CM1, il doit devenir capable de dire que pour trouver le nombre d'images par enveloppe lorsqu'on veut en placer équitablement 345 dans 15 enveloppes ou pour trouver le nombre d'enveloppes nécessaires pour répartir équitablement 345 images à raison de 15 images par enveloppe, il faut diviser 345 par 15. La division permet de résoudre à la fois des problèmes de recherche « de valeur de chaque part » et des problèmes de recherche « de nombre de parts ».

Quand l'élève a-t-il travaillé sur la division ? Quand a-t-il appris la division ? Quand l'opération « division » doit-elle être explicitement utilisée par tous les élèves pour traiter ces catégories de problèmes ?

Quelle progressivité dans l'apprentissage du calcul ? Quelques réflexions rapides

La plupart des chercheurs, didacticiens ou psychologues, sont d'accord pour dire que ce n'est qu'au cycle 3 que la division peut être instituée comme moyen efficace de résoudre rapidement ces catégories de problèmes et qu'un enseignement prématuré fait courir le risque aux élèves, notamment les plus fragiles de trouver refuge dans des associations trompeuses, par exemple entre l'évocation d'un partage et la division. Ils vont, par exemple, utiliser la division si on leur demande combien il faut prévoir d'objets pour pouvoir les partager entre 6 personnes en en donnant 72 à chacune d'elles. C'est le mot « partage » qui a alors conduit à utiliser la division et non une analyse de la situation proposée.

Il est plus pertinent d'envisager que l'apprentissage explicite de la division résulte d'un long processus, qui s'enracine dans les premières questions traitées dès l'école maternelle et s'enrichit des procédures plus complexes élaborées ensuite au fur et à mesure que les possibilités de calcul des élèves s'accroissent. Dans cette optique, la division, lorsqu'elle sera mise en place, pourra être reliée à un réseau de procédures (addition ou soustraction itérée, encadrement par des multiples successifs...) qu'elle remplace avantageusement. Bref, on aura mis en place de quoi aider à lui donner du sens.

Autrement dit, du point de vue de la résolution de problèmes, à la question « peut-on enseigner tôt la division ? », la réponse est oui s'il s'agit de proposer dès l'école maternelle des situations dites « de division » et la réponse est non s'il s'agit d'attendre que, dès le départ, la division soit utilisée pour les résoudre. La question importante n'est-elle pas : « Comment enseigner efficacement la division pour que les élèves en construisent plus sûrement le sens ? ».

Si on s'intéresse maintenant à la question de l'apprentissage du calcul posé d'une division (avec la fameuse puissance), il faut d'abord noter que, telle qu'elle était traditionnellement enseignée en France, sans écriture de produits partiels ni pose de soustractions intermédiaires, sa complexité est grande. Il suffit de se demander ce que serait le programme à élaborer pour un automate chargé d'une telle tâche pour s'en rendre compte. Une brochure de l'APMEP consacrée à l'enseignement de la division [2] propose ainsi un ordinogramme de calcul qui tient sur 2 pages entières et ne comporte pas moins de 11 variables. Et encore, ne se soucie-t-on pas de savoir si l'automate maîtrise bien tous les résultats élémentaires nécessaires. Son auteur l'accompagne d'un commentaire qui tient en un seul mot : « Effrayant ! ». On ne saurait mieux souligner qu'un élève qui apprend mécaniquement cette technique, sans compréhension, court tous les risques de se tromper ou d'abandonner. Avis aux amateurs de cette technique et de son enseignement dès le CP...

Pourtant, l'apprentissage d'une technique raisonnable (c'est-à-dire en s'autorisant l'écriture de quelques produits partiels et des soustractions intermédiaires) peut être fructueux pour la connaissance de la division et pour l'enrichissement des connaissances relatives à la numération décimale, dans la mesure où cette technique met notamment en jeu les relations entre division, multiplication et soustraction. Cela ne peut être exploité que si l'apprentissage de cette technique est accompagné d'un travail sur la compréhension des étapes du calcul et de leur organisation. Ce travail n'est lui-même possible que si les résultats élémentaires sont parfaitement disponibles, ce qui suppose une maîtrise « flexible » des tables de multiplication : il ne suffit pas de savoir que « 8 fois 6 égale 48 », il faut pouvoir en déduire immédiatement que dans « dans 50, il y a 8 fois 6 ». Autant dire que cet apprentissage ne peut guère être envisagé avant la fin du CE2 ou au CM1 et qu'un travail à son sujet est encore possible (et nécessaire) au collège.

Cependant, d'autres compétences, qui sont en relation avec la division, peuvent être maîtrisées précocement. Dès le CP, des doubles et des moitiés de nombres simples peuvent être mémorisés. Dès le CE1, la réponse à des questions du type « Combien de fois 2 dans 14 ? » ou « combien de fois 5 dans 35 ? » doit être immédiate, en même temps que sont mémorisés les résultats des tables de multiplication par 2 et par 5. A partir du CE2, cette compétence doit être étendue aux autres tables de multiplication et des stratégies de calcul réfléchi peuvent être mises en place. Ainsi, pour trouver, le quotient de la division de 90 par 6, les élèves doivent pouvoir choisir entre la procédure consistant à diviser successivement par 3 puis par 2 ou celle qui s'appuie sur la décomposition de 90 en 60 + 30 ou encore celle qui consiste à se demander quel nombre doit être multiplié par 6 pour obtenir 90...

C'est dire à nouveau l'importance du calcul mental.

Là encore, on peut commencer tôt les apprentissages relatifs à la division sans débiter prématurément celui qui est le plus délicat et nécessite de nombreuses autres connaissances, c'est-à-dire celui de la division posée !

Conclusion Ces quelques réflexions, qui sont loin de recouvrir toute la complexité de cet apprentissage, mettent en évidence le fait que la question de l'apprentissage de la division ne se résoudra pas facilement, comme certains le prétendent, en avançant le moment où les élèves apprennent le symbolisme de cette opération et sont confrontés à la division posée à l'aide d'une potence. Elles visent, au contraire, à esquisser quelques étapes possibles pour son étude et à insister sur le risque de mettre en difficulté un grand nombre d'élèves en les confrontant trop précocement à ce que la division comporte de plus délicat et de plus complexe.

[1] Rapport consultable à l'adresse http://www.assemblee-nationale.fr/12/rap-info/i3061.asp#P260_57515

[2] Elem math III, La division à l'école élémentaire (brochure de l'APMEP n° 19)