

R. me demande comment on fait le calcul mental au CE1

Si je n'ai pas de CE1 actuellement, je crois que je sais un peu ce que je voudrais qu'ils fassent.

Je suis très attaché au calcul mental. Je pense qu'il est nécessaire tous les jours, comme la lecture à voix haute est nécessaire tous les jours au CE1. C'est à nous, instituteurs, que reviennent ces entraînements répétés qui transforment les nombres et les mots en outils simples et connus. Comme les coloriages répétés qui entraînent le poignet (et l'enfant qui est juste derrière le poignet) à ne pas déborder.

Le coloriage des plus petits est une activité décrite par les modernes. C'est répétitif, ce n'est pas créatif, c'est un travail mécanique sans intelligence, donc sans intérêt. Or, malgré tout ça, le coloriage reste une activité beaucoup pratiquée, par goût, par plaisir et avec intérêt par un grande proportion des enfants. Les modernes referaient la nature qu'ils empêcheraient les petits chats de jouer sans cesse avec la pelote de laine. Les mammifères apprennent par le jeu. Le coloriage est un de ces jeux, qui apporte, bien plus que la capacité de ne pas déborder – capacité méprisée .. et pourtant pas du tout méprisable- qui apporte cette dextérité fine de la main tellement nécessaire au genre humain, et qui d'après certains, sépare l'homme de l'animal. C'est bien plus que de seulement ne pas déborder, et derrière le poignet, il y a le cerveau et nos modernes prescripteurs d'âneries devraient éviter de parler trop légèrement d'intelligence dont on ignore beaucoup pour l'instant ... Qu'ils craignent donc qu'on évoque trop la leur, et qu'ils se taisent.

Le calcul mental a subi une critique parallèle. C'est un travail répétitif, de mémoire et non d'intelligence, absolument pas créatif ni heuristique ... il est en train de disparaître des écoles. En particulier les tables d'addition et de multiplication décrites comme un sommet de la scolastique répétitive, et en plus désormais inutiles, puisque avantageusement remplacées par les calculettes.

C'est réduire le calcul mental à bien peu, mais les modernes ont la réduction aisée.

Je dis moi, que le calcul mental répété et scolastique construit la numération par la pratique, permet ainsi l'appréciation des quantités, puis plus loin des abstractions .. Le calcul mental transforme les nombres en outils.

On me dit que c'est un travail fastidieux, mais ce n'est qu'une dépréciation due à la propagande moderne. Comme le coloriage, le calcul mental peut devenir un exercice apprécié pour la virtuosité qu'il apporte. La difficulté franchie est une satisfaction. L'exercice devenu facile est un plaisir. Je recherche cette virtuosité, elle fait partie de mes buts d'enseignant. Mais ça ne m'empêche pas d'essayer de rendre ces apprentissages systématiques les plus faciles possibles, les plus intéressants possibles, les moins fastidieux ...

Les méthodes :

L'interrogation Lamartinière (du nom de son inventeur, ou de l'école qui l'a inventée).

Ardoise, craie, chiffon (ou Velleda .. mais ces questions matérielles ont de l'importance pour nous, parce qu'elles ne doivent pas en avoir pour eux, il faut les régler une bonne fois).

On pose une question, personne n'écrit rien, c'est le temps de la recherche. Un top, tout le monde écrit, un top, tout le monde montre son résultat au dessus de sa tête.

On corrige alors, à mon avis oralement, en faisant travailler celui qui n'a pas trouvé. Selon, les mœurs pédagogiques de chacun, on peut compter les points et en tirer des notes (les modernes n'aiment pas les notes, mes élèves si, et ils courent après avec une ferveur digne de la coupe du monde de football –et ça, ça m'intéresse /qu'ils courent après, pas la coupe .. si la coupe aussi, un peu quand même..).

Le temps laissé à la réflexion est variable. Le temps laissé à l'écriture est court, pour éviter la recherche autonome du résultat ... sur l'ardoise du voisin. Ce qui est, à mon avis, une mauvaise chose parce que le travail de recopie est moins utile à l'enfant que le calcul de tête ;o).

Le doigt.

On pose une question, puis on montre du doigt celui qui doit y répondre, vite. C'est comme un jeu de colo, avec des surprises et des rires, des pièges et des farces, sans toutefois jamais oublier que le jeu n'est qu'un moyen au service du contenu. Cette méthode là est utile pour les réponses qui doivent être très rapides, c'est à dire pour les choses qu'il faut vraiment bien mémoriser, pour tout ce qui doit devenir automatique.

Les courses

C'est pour les séries, chacun parle l'un après l'autre, montré du doigt ou dans un ordre préétabli qui suit les lignes de tables, et le jeu consiste à garder le rythme donné (par un claquement de doigt ou un instrument de musique quelconque –wood block ..)

Les contenus

Addition et soustraction

Mes considérations sur l'importance du calcul mental viennent surtout de cette remarque que je fais souvent : les "pas bons en maths" laissent presque toujours apparaître des défaillances élémentaires en numération entière. Alors il faut manipuler tout ce qui tourne autour de 10

A) Toutes les additions qui font 10 doivent être connues au niveau de la moelle épinière. Ça doit devenir un réflexe archéen.

Les additions qui font dix sont peu nombreuses, parce que 5 et 5 font déjà 10 dans toutes les têtes. Et aussi 9 et 1. Il ne reste que 7 et 3, 8 et 2, 6 et 4. Ça fait trois choses qui doivent devenir plus naturelles encore que la marche à pied. Ça s'apprend au doigt, à l'ardoise, au débotté, à la surprise ... Ça fait seulement 3 choses à apprendre parce que l'addition est commutative et il suffit de remarquer –ce qu'ils ont déjà fait– que 8 et 2 c'est comme 2 et 8. Connaissant l'un au niveau moelle, on trouve l'autre.

Je pense qu'il faut, en même temps, travailler ces questions dans l'autre sens : compléter jusqu'à dix. De 7 pour aller à 10 \rightarrow 3 (réponse immédiate). Je dis aussi '*boucher le trou entre 7 et 10*'. Et dès que la soustraction a été systématisée en classe, il faut revenir là-dessus en demandant 10 moins 3 (réponse immédiate aussi). –C'est pour ritualiser la soustraction : ce que l'on a découvert comme le bouche-trou est transformé maintenant en la soustraction, culture instituée par l'instituteur, qu'on transforme ainsi en outil, et qui a un sens (10-3 et non 3-10 ...)

B) Ensuite, il faut se retourner vers toutes les additions qui font moins de 10. Ce qu'on a fait pour dix, on peut le faire pour neuf : 9, c'est 5 et 4 puis 6 et 3, puis 7 et 2 (et on néglige 8 et 1 parce que c'est fastoche). Encore trois choses à apprendre, qu'il est bon de bien bien connaître. 8 c'est 4 et 4, qu'on connaît, et 7 et 1, qui est facile ... restent 5 et 3, puis 6 et 2. Pour 8, il n'y a que 2 choses à apprendre. 6 c'est 4 + 3 et 5 + 2. 5 c'est 3 et 2 et c'est fini. Si on connaît très bien tout ça qui est très peu, on peut s'en servir pour autre chose.

Il faut aussi, en même temps, jouer au complément : de 3 pour aller à 5. (cf remarque au dessus)

Si j'ai bien voulu qu'on compte sur ses doigts quand on était au CP, je ne le veux plus, et je ne veux pas non plus qu'on compte en énumérant dans sa tête : 4 + 3 \rightarrow 4, 5, 6, 7 ! Non, 4 + 3, c'est 7.

(Mathilde CP-CE1 : "*J'autorise encore le calcul sur les doigts au début du CE1. En fait, je ne veux pas qu'ils répondent n'importe quoi. Je ne veux pas qu'on réponde au hasard .. il faut bien comprendre que 2 et 3 font toujours 5*")

Je dis indifféremment 4 et 3 ou 4 + 3 ... parce que je n'y ai pas réfléchi ...

C) Maintenant, on peut apprendre toutes les additions qui franchissent 10.

– celles qui partent de neuf sont simples. On regarde, puis on sait. 9 + 8 ... 17 (une unité de moins que le nombre additionné).

– les doubles (gris clair) sont archi-connus depuis le CP. 4 et 4, 5 et 5, 6 et 6, 7 et 7, 8 et 8, 9 et 9 !

Verificandum est. 8 et 8 ou 9 et 9 peuvent nécessiter quelques vérifications.

– Qu'est-ce qu'il reste ?

+	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2									11	
3								11	12	
4							11	12	13	
5					10	11	12	13	14	
6						12	13	14	15	
7							14	15	16	
8								16	17	
9									8	
10										

- Les voisins immédiats des doubles : 6+7 est très simple si on connaît bien 6+6 ... de même 7+8 (8+9 est déjà connu, c'est 9+8)

- 8+3, c'est une de plus que 8+2 qui est déjà dans la moelle. De même 7+4 ... les additions qui font 11 sont faciles aussi à mémoriser

- Restent les 4 additions **rouges** : $8+4$, $5+7$, $8+5$ et $8+6$. Il faut les apprendre par cœur.

Pour les apprendre par cœur, j'aide un peu en montrant, pour $7+5$ par exemple, comment on franchit la dizaine. 5, on sait bien que c'est $3+2$. Les 3 bouchent le trou de 7 à 10 et il y en a 2 qui dépassent de la dizaine : ça fait bien 12. C'est utile à certains élèves qui le voient comme un dessin mental. Moins à d'autres, que ça embrouille parce qu'ils ne voient pas du tout ce qu'on montre. Finalement, de toute façon, on sera tous d'accord, quand tout le monde connaîtra ça par cœur. Il y aura ceux qui auront l'image, et d'autres uniquement la mémoire directe. Voilà pour les additions et les soustractions. On commence ça au CP, on l'installe fermement au CE1, et je crois qu'il y a là beaucoup de travail pour des enfants de 8 ans –tous les jours, beaucoup de jours. On le reprendra au CE2 et éventuellement au CM1 ... mais je voudrais bien que ces trucs là soient ancrés dans les mémoires définitivement et utilement avant le CM.

En relisant mes explications, je trouve que je dis trop que c'est facile ... ce qui est facile doit aussi être appris par cœur. L'explication du matin à l'école de ce qu'on va apprendre le soir à la maison montre qu'il n'y en a pas beaucoup à apprendre d'un coup, et qu'il y a des moyens de se les rappeler facilement. Mais ce n'est pas parce que je dis que les additions qui commencent par 9 sont faciles qu'on ne va pas les apprendre ... Même si les additions voisines des doubles sont faciles à apprendre, on les apprend. Il y a juste qu'elles sont faciles à apprendre parce qu'elles sont voisines des doubles. Et j'interrogerai demain ...

Régulièrement, pendant ce travail sur les additions, on peut (doit?) les poser dans l'autre sens. Quand on a appris par cœur qu' $8+7$ font 15, on doit pouvoir répondre facilement aussi que $15-8 = 7$ ou bien que 7 enlevé de 15 donne 8. A pratiquer par séries de soustractions, puis mélangé dans les additions ...

Le début de tout ça doit être fait et refait rigoureusement, impeccablement installé, tiré au cordeau. Ce sont les fondations, elles doivent être parfaitement horizontales. Ça peut prendre du temps, qui n'est pas du tout perdu, parce qu'on ira bien plus vite avec ces bagages-là dans la tête. Après avoir franchi la dizaine, c'est facile à projeter : si on sait $8 + 4$, alors on sait $18 + 4$ et $28 + 4$.. Voilà ce qu'on fera quand les bases seront acquises. Puis, on fera l'ajout d'une ou deux dizaines : $28 + 10$, $28 + 20$, $28 + 30$... Cet exercice suivant le précédent est une excellente illustration de la numération en base dix pour des enfants jeunes. Ce n'est pas la peine de discuter avec des petits de l'essence de la dizaine, de "pourquoi tu as fait comme ça", ou de "quelle a été ta démarche" ... ça ne sert à rien, il n'a pas de démarche, il essaie de faire, il pédale de façon désordonnée dans un monde qu'il n'analyse pas, il est comme le tombé à l'eau qui gesticule pour remonter ... Alors, je lui donne à faire, et à refaire, dans un environnement artificiel préparé et pensé à cet effet. Et quand il a fait, il sait faire, c'est tout. J'aimerais seulement que les profs qui me suivront lui montrent le nécessité de la preuve, de la démonstration, quand il aura l'âge ; quand son adolescence lui dictera de ne pas tout croire, comme son enfance lui impose qu'il n'y a qu'une seule preuve qui compte : la parole du maître (ou des parents) ... mais on me dit qu'on ne démontre plus guère ...

Un petit de huit neuf ans a compris les dizaines quand il sait ajouter de tête sans erreur $45 + 7$ et $45 + 70$. La construction de cette compréhension dans son cerveau, au sens neurologique, me dépasse complètement, mais je vois bien que c'est comme ça qu'ils construisent et que c'est comme ça qu'ils comprennent.

Multiplication.

Au CP, comme au début du CE1, je crois qu'il faut jouer avec des séries qu'on devrait quasiment savoir chanter. Compter de 3 en 3 assez rapidement, un élève tout seul, ou dans une course à plusieurs permet, à mon avis de comprendre les quantités et la numération, mais aussi prépare à la multiplication, si on prend soin de privilégier la série des multiples, celle qui commence par 0. Celles qui commencent par 1 ou par 2 sont intéressantes aussi ..

Dans l'ordre, compter de 2 en 2 (la série des nombres pairs et la série des nombres impairs –vocabulaire nécessaire), puis de 5 en 5 –de 10 en 10 c'est vite fait, mais c'est à faire (cause numération)-, puis de 3 en 3, puis, petit à petit tous les autres.

Après, dès qu'on attaquera la technique de la multiplication en classe, on commencera à apprendre les tables de multiplication de façon systématique. Je ne suis pas contre la mémorisation dans l'ordre, qui a été si souvent caricaturée. Mais elle ne suffit pas. La caricature a un peu raison.

Je proposerais bien d'apprendre les tables comme ça, comme une chanson, en commençant par la table de 2 qui est déjà très connue grâce aux doubles de tout à l'heure. Puis 5, avec les observations sur les multiplicandes pairs et impairs. Puis 3, qu'il faudra contrôler par des séries d'interrogations Lamartinière rapides. Puis 4. Dans la table de 6, les multiplications par un nombre pair "riment". **6 fois 4 → 24**, **6 fois 6 → 36**, et **6 x 8 → 48** ... ça aide. Ça se montre facilement. Ensuite, on regarde la table de 9, qui a ses trucs. Un 'truc' de tables, n'est pas là pour remplacer la mémoire. Il sert juste à l'aider. Le calcul de 7 fois 9 en pliant le septième doigt des deux mains devant soi qui montre 6 dizaine à gauche et 3 unités à droite, ne peut pas être utilisé quand on calcule en vrai. C'est juste pour s'aider au moment de la mémorisation qui reste nécessaire. On peut profiter de la table de 9 pour remarquer que la somme des chiffres du produit est toujours 9, et que donc, le multiple de 9 qui a 6 comme chiffre des dizaines sera 63 parce que 6 et 3 font 9. Et ça aidera à savoir par cœur que 6 fois 9 font 63 ...

Restent les tables de 8 et 7.

... avec surtout 8×7 qui est le moins bien connu de tous, alors, je commence toujours par là, pour lui donner un privilège artificiel qui le ramène au niveau des autres.

Premièrement, on chante la table de 8, puis la table de 7 .. Après, une fois que tout a été vu, on reprend les tables sur une table de Pythagore vide qu'on remplit seulement aux endroits clés.

- la diagonale (je dis les carrés aux enfants, parce que ça s'appelle comme ça) se revoit d'un coup, elle est facile à mémoriser. Ça chante bien : $6 \times 6 = 36$, $7 \times 7 = 49$, $8 \times 8 = 64$...
- les tables de 2 de 5 et de 9, sont bien ancrées .. on ne s'en occupe plus (ou on les revoit si nécessaire)
- Combien il en reste ? Seulement 3. **42** qui vient de 6 fois 7, qu'on peut se rappeler facilement en considérant que 42 est le double de 21, et que c'est bien normal puisque 3 fois 7 font 21. 6 fois 8 \rightarrow **48** fait partie des 'rimes paires' de la table de 6. **56**, le pauvre, n'a rien pour lui. Privilégions-le à la main.

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2		4								
3			9			18	21	24		
4				16		24	28	32		
5					25					
6						36	42	48		
7							49	56		
8								64		
9									81	
10										

C'est peu, alors on peut les savoir bien.

Les modernes critiquent vertement ce travail d'instituteur que je viens de raconter car répétitif et scolastique, c'est à dire sans intelligence, donc bête et sans intérêt. Ce sont les mêmes qui me forcent depuis 25 ans à ne jamais écrire les unités dans les opérations, qui obligent mes élèves à considérer les nombres utilisés dans l'arithmétique comme purs, et débarrassés de toute unité physique. Or, dans ce calcul mental, je travaille vraiment, au corps, les nombres en tant que nombres purs (sans unités physiques); et le calcul mental est la seule occasion où ils sont manipulés pour eux-mêmes ... et ça, les modernes ne le veulent pas non plus...

Ce sont eux, aussi, qui veulent que les enfants de 9 ans reculent de trois pas devant leur propre travail, et considèrent eux-mêmes leur démarche, pour qu'ils en tirent d'hypothétiques conclusions supplémentaires, sinon des découvertes autonomes ou quelque "méta-compétence", ce sont eux donc, qui ne veulent pas de mon travail scolaire sur le calcul mental.

Pourtant, avec le calcul mental autour de la multiplication, on côtoie de près les nombres en dessous de 100. Surtout certains ..

Et, messieurs les modernes, après un tel travail, il m'est arrivé très souvent d'être interrompu par un élève curieux qui fait remarquer que certains nombres ne sont dans aucune table (les nombres premiers) ! Considération bien à leur portée seulement quand ils connaissent bien tous ceux qui y sont. C'est bien à partir de connaissances solidement installées que d'autres connaissances se déduisent.

Alors, rendez-nous les travaux systématiques, rendez-nous les unités dans les opérations, rendez-nous l'arithmétique que nos élèves puissent un jour, à nouveau, accéder à l'abstrait.

Si ce travail n'a pas été fait avant le CM (ce qui est le cas général), il faut le faire au CM. Et on fera beaucoup moins des calculs mentaux que j'attribue au Cours Moyen ... tables jusqu'à 15×15 (Michel D. dit 20×20), moitiés, quarts et huitièmes, additions de nombres décimaux, additions de deux nombres de 3 chiffres, multiplications d'entiers par 9, 11, 12, 8, 20, 19, 18, 21, 22 .. division et multiplication par 5, 50 ... 2, 20 .. $0,2 - 0,5$.., multiplication par un nombre décimal ($\times 1,2$ et par $1,5$ par ex) ...

(Précisions de Mathilde : "Connaissance parfaite des tables de multiplication jusqu'à celle de 5 au CE1, et partielle après 5, qu'on complètera au CE2")

Et j'avais oublié un truc qui sert dans les cas difficiles. Quelques rares enfants n'arrivent pas à retenir certains produits ou certaines sommes. Je repère alors lesquels, c'est souvent moins d'une dizaine d'opérations .. on les écrit sur des petits papiers, d'un côté la multiplication, de l'autre le produit récalcitrant, on les enferme dans une petite boîte d'allumettes qui se loge facilement dans une poche ... "*Quand tu es tout seul, tu sors la boîte, et tu réponds aux questions des petits papiers .. si tu ne sais pas tu regardes de l'autre côté, si tu sais, c'est que ça avance .. Quand tu es sûr que tu en sais vraiment bien un, tu le déchires ... Quand il n'y a plus de petit papier dans la boîte, tu sais tes tables !*" Ce procédé peu coûteux a en plus l'avantage que selon le côté du papier qui se présente on peut répondre 56 à la question 7x8, ou bien 7x8 à la question 56.

Marc Le Bris et Mathilde F. – Ecole publique de Médréac