Le Calcul mental

I. CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

Depuis quelques années, le calcul mental reprend à l'école primaire la place importante qui lui revient de droit. Les *Instructions officielles*, l'action des inspecteurs, l'introduction d'une épreuve au certificat d'études ont largement contribué à ce qu'on peut appeler la réhabilitation du calcul mental.

Nous n'insisterons pas sur l'intérêt pratique de ce mode de calcul; chacun de nous peut faire l'inventaire des circonstances où l'enfant et l'adulte sont conduits à calculer sans le secours de la plume, soit qu'ils recherchent un résultat précis, soit qu'ils se contentent d'une approximation ou simplement d'un ordre de grandeur des résultats. Nous serons plus attentifs à son intérêt psychologique et pédagogique.

Si l'on admet qu'un exercice développe les qualités intellectuelles qu'il exige pour être réussi, le calcul mental exige et développe la mémoire auditive, l'attention et l'esprit d'initiative.

L'enfant doit concentrer toute son attention pour retenir les nombres énoncés par le maître. En calcul écrit, il les note puis prend son temps; en calcul mental, pas d'autre trace des nombres entendus que celle marquée dans la mémoire. Il faut être à l'instant même vigilant et attentif.

En outre, l'enfant doit avoir l'initiative d'un choix dans la manière d'effectuer mentalement le calcul demandé. Donnons un exemple. Alors que, malgré la diversité toute relative des cas, la technique écrite de la multiplication est assez constante dans sa forme, — écrire les deux facteurs l'un au-dessous de l'autre et réciter la « table » en multipliant les chiffres de la droite vers la gauche, — la technique de la multiplication mentale change suivant le multiplicateur. Par 4, on double deux fois; par 6, on double puis on triple; par 5, on pense un zéro à la droite du multiplicande, puis on divise par 2; par 9 on pense encore un zéro, mais on retranche le multiplicande, tandis qu'on l'ajoute si le multiplicateur est 11, etc. A chaque instant il faut deviner les relations de compensation, de complément, de voisinage qui faciliteront le calcul. De telle sorte que réussissent d'abord les élèves à l'esprit délié. Et nul ne contestera qu'une telle gymnastique contribue à la formation d'esprits plus alertes et plus souples.

Le calcul écrit profite lui-même largement d'une pratique régulière, intelligente et progressive du calcul mental. L'un comme l'autre, et nous y reviendrons plus loin, ont une base commune avant de différencier leurs procédés. L'un comme l'autre exigent une parfaite connaissance de la numération décimale et de la structure des nombres en centaines, dizaines et unités, une parfaite connaissance aussi des tables d'addition et de multiplication. Un certain nombre de mécanismes élémentaires doivent se déclencher avec sûreté. Cet automatisme ne peut être acquis que par la multiplicité des exercices d'entraînement; la rapidité des exercices de calcul mental permet d'en effectuer le plus grand nombre dans le temps le plus court. Grâce à cet entraînement oral, les opérations écrites seront exécutées plus sûrement et plus rapidement surtout si on invite l'enfant à ne pas « poser » les opérations qu'il peut effectuer mentalement.

Nous fondons aussi de grandes espérances sur l'aide que peut apporter le calcul mental à l'acquisition du sens des opérations.

De quoi s'agit-il, en fait? De proposer à l'enfant un grand nombre de situa-
de lui proposer chaque jour de petits problèmes concrets très courts portant sur
tions concrètes différentes, situations précisées par des nombres qu'il faudra combiner entre eux par l'une des quatre opérations. L'enfant doit trouver lui-même l'opération à effectuer. Le seul moyen de multiplier les occasions de ce choix, c'est
des nombres simples choisis en concordance avec la progression de calcul abstrait. Au lieu de dire : « calculez 67+9 », disons : « Louis avait 67 billes, il en gagne 9. Combien de billes a-t-il maintenant? » Le bénéfice est double. Nous appliquons (et le cas échéant nous établissons facilement) la règle « additionner 9 », mais nous donnons aussi à l'enfant l'occasion de reconnaître qu'il doit effectuer une addition. La rapidité de tels exercices permet de faire, en très peu de temps, plusieurs fois le tour de tous les problèmes élémentaires qui se résolvent par chacune des quatre opérations (*Instructions*, IV, 5).

Enfin, la plupart des remarques que l'on peut faire pour abréger et accélérer les calculs ne sont le plus souvent que des exemples très particuliers de règles générales, de théorèmes que certains de nos élèves étudieront plus tard. Il ne s'agit évidemment pas de les énoncer sous leur forme générale. Mais l'enfant qui a compris comment on ajoute ou retranche 11 et 9, comment on multiplie par 11, par 4 ou par 6 ne sera pas surpris lorsque plus tard on lui expliquera les règles générales : « Ajouter ou retrancher une somme ou une différence » , « multiplier par une somme » ou « multiplier par un produit ». Sous ces énoncés, il mettra lui-même ces quelques exemples particuliers qu'il connaîtra depuis longtemps.

C'est bien pour répondre à toutes ces préoccupations, mais en particulier à celle du sens des opérations, que l'épreuve de calcul mental au certificat d'études a pris la forme actuelle.

II. LES CARACTÉRISTIQUES DU CALCUL MENTAL

Dans les chapitres sur le « Calcul au cours élémentaire et au cours moyen », nous avons posé le problème du sens des opérations de calcul dans notre conception élémentaire des mathématiques. « Une opération étant effectuée ou imaginée sur des grandeurs mesurées par des nombres écrits dans le système décimal, écrire dans ce même système décimal la mesure de la grandeur résultante sans effectuer l'opération matérielle. »

Et nous avons montré que les règles du calcul symbolique exigent la connaissance parfaite :

a) de la numération décimale;
b) de résultats fondamentaux (les tables);
c) de règles particulières qui permettent de conserver les résultats partiels,

puis de les combiner entre eux pour obtenir le résultat final.

Les deux premières exigences sont communes aux deux modes de calcul. Par contre, les règles particulières à chaque opération varient suivant que l'on dispose ou non d'une aide matérielle pour conserver les données et les résultats intermédiaires.

En calcul écrit, on les note sur le papier ou sur le tableau. On est sûr de les retrouver le moment voulu.

Au contraire, le trait caractéristique du calcul mental, c'est *qu'il ne dispose d'aucun moyen matériel pour conserver les données et les résultats intermédiaires.* Affirmation banale, qui éclaire cependant toutes les difficultés de ce mode de calcul et en détermine la pédagogie (*Instructions*, III, 6).

Nous avons déjà fait allusion à l'effort d'attention et de mémoire nécessaire pendant la dictée de l'énoncé. Cet effort est encore plus grand au cours du calcul proprement dit. Dès que l'exercice s'élève au-dessus de l'unique opération, l'enfant doit faire un premier calcul, abandonner provisoirement le résultat, effectuer un deuxième calcul, revenir en arrière pour reprendre son premier résultat et le combiner au second ou faire entrer en scène un nombre de l'énoncé laissé provisoirement de côté. Ce chassé-croisé de nombres est à coup sûr la difficulté majeure de l'exercice.

En conséquence, les procédés spéciaux de calcul mental n'ont qu'un but : faciliter la conservation et la récupération des nombres entendus ou calculés. Un procédé sera d'autant meilleur qu'il exigera le rappel et la récupération du plus petit nombre possible de résultats intermédiaires. C'est sur ce critérium qu'un procédé doit être jugé.

Comparons de ce point de vue les deux procédés classiques du calcul de l'addition :

$$58+37$$

Dans le premier procédé, on décompose les deux nombres :

$$58 = 50+8 \qquad 37 = 30+7$$

Dans le deuxième on ne décompose que 37.
Voici la suite des calculs dans l'un et l'autre cas.

1[er] procédé : $50+30 = 80$; $8+7 = 15$; $80+15 = 95$;

2[e] procédé : $58+30 = 88$; $88+7 = 95$.

Dans le premier procédé, j'abandonne provisoirement les chiffres 8 et 7; mon attention se porte sur 50+30, j'obtiens 80 que j'abandonne aussitôt pour reprendre 8 et 7 qui me donnent 15. Nouvel effort pour récupérer 80, reprise de 15 pour obtenir 95.

Dans le deuxième, le seul nombre momentanément abandonné est 7. Je le récupère dès que je tiens 88; l'effort de mémoire est moindre que dans le premier cas, puisque je n'ai qu'un nombre à récupérer et que par chance ce nombre est le dernier des sons entendus à la dictée. Au moment où j'en ai besoin, il résonne encore à mon oreille.

Ainsi il vaut mieux ne pas décomposer le premier nombre. D'ailleurs, sans être absolue, la règle ainsi énoncée est d'une application très générale. Si dans une opération nous distinguons les deux nombres donnés, l'un l'opéré (premier nombre de l'addition, grand nombre de la soustraction, multiplicande et dividende), l'autre l'opérateur (nombre à ajouter ou à retrancher, multiplicateur ou diviseur), le plus souvent nous évitons des récupérations pénibles en gardant intact l'opéré et en décomposant l'opérateur soit en somme, soit en différence, soit en produit ou même en quotient. Nous donnerons d'autres exemples plus loin.

Il est de tradition de laisser à l'élève une grande latitude dans le choix du procédé de calcul. Pourvu qu'il trouve le résultat exact sans le secours de la plume, son maître est satisfait. Il est vrai que, pour un même calcul, plusieurs cheminements sont également valables, et c'est cette diversité des solutions possibles qui constitue un des principaux attraits du calcul mental; l'un utilise le voisinage des nombres ronds, un autre est plus entraîné aux décompositions en facteurs, un troisième a retenu par cœur quelques résultats et tous arrivent rapidement au but par des voies différentes.

Cependant le maître doit être capable d'apprécier la valeur de chaque procédé, d'en déterminer les perspectives, les possibilités lointaines. Tel procédé est à recommander parce que, allégeant l'effort de récupération, il permettra d'effectuer des calculs plus difficiles; tel autre, au contraire, doit être abandonné parce qu'il engage les enfants dans une voie sans issue. Il a pu réussir sur un exemple simple, mais peut ne rien donner si les nombres deviennent plus grands ou le problème plus compliqué. En particulier, si l'on n'y prend garde, les enfants ont une fâcheuse tendance à calculer mentalement exactement comme ils calculeraient plume en main. Ils arrivent ainsi à effectuer quelques opérations simples. Ne nous en réjouissons pas trop tôt, car, sauf de rares exceptions, ils n'arrivent plus à

« voir » l'opération dès que les nombres ont plusieurs chiffres. Cela est inévitable, car, comme nous l'avons montré plus haut, les difficultés à résoudre et par suite les procédés féconds ne sont pas les mêmes dans les deux modes de calcul.

La difficulté de l'effort de mémoire et de récupération est signalée dans les *Instructions*.

« *Le fait de retenir les données ou les résultats partiels... semble la partie la plus difficile pour les enfants.* »

C'est pour alléger cet effort qu' « *on peut se borner dans le Cours élémentaire aux exercices suivants :*

« *Un nombre (de 2 ou 3 chiffres) étant* ***écrit*** *au tableau ou sur l'ardoise, lui ajouter ou lui retrancher un nombre d'un chiffre indiqué de vive voix, énoncer, puis écrire le résultat.*

« *Un nombre étant* ***écrit,*** *le multiplier ou le diviser par 2 ou par 5 sans poser l'opération et en* ***écrivant*** *au fur et à mesure les chiffres du produit, du quotient, puis éventuellement du reste...* »

On pourra aussi réduire le nombre des décompositions, et par suite l'effort de mémoire et de récupération en retenant par cœur quelques résultats dont la connaissance ne s'impose pas en calcul écrit.

Par exemple, toute multiplication écrite se réduisant à une suite de produits de nombres d'un seul chiffre, il suffit de connaître la table des neuf premiers nombres. En général au cours élémentaire et au cours moyen on ne dépasse pas « 10 fois 10 font 100 ». En calcul mental il est avantageux de connaître les tables de 11 et de 12 et de savoir calculer rapidement le produit de deux nombres compris entre 10 et 20. Rappelons cette règle simple et utile.

On ajoute au multiplicande le chiffre des unités du multiplicateur, on pense un zéro à la droite de la somme obtenue, puis on ajoute le produit des unités.

18×17 donne 18 et $7 = 25$; 250 et $56 = 306$.
14×19 donne 14 et $9 = 23$; 230 et $36 = 266$.

Enfin quelques nombres privilégiés, riches en diviseurs doivent être instantanément décomposés en produit de deux facteurs. Le plus accommodant, 60, peut être tour à tour : 10×6, 20×3, 30×2, 15×4, 12×5.

L'enfant rompu à ces décompositions se meut avec une telle aisance dans le domaine des cent premiers nombres que certains exercices sont un régal pour l'auditeur.

D'ailleurs, d'une manière générale, quelques exercices de calcul mental bien enlevés forment la meilleure des préfaces à la leçon d'arithmétique, un jour d'inspection, et une excellente mise en train les autres jours.

III. **ADAPTATION PÉDAGOGIQUE**

1 • PLACE ET DURÉE

De toutes les activités scolaires, l'exercice de calcul mental est le plus fatigant par la tension d'esprit qu'il requiert.

Au cours d'une séance un peu longue, les enfants donnent rapidement des signes évidents de fatigue. Leur attention diminue comme fléchit la qualité des résultats. Nous devons donc proscrire les leçons d'une demi-heure consacrées exclusivement au calcul mental. En principe, il n'y a pas lieu de porter à l'emploi du temps : « séances de calcul écrit », « séances de calcul mental ».

Réservons plutôt à ce mode de calcul une dizaine de minutes au maximum au début de chaque leçon d'arithmétique, système métrique et géométrie. Quelques exercices rapidement enlevés serviront d'introduction à la leçon proprement dite et l'élève aura eu d'une façon continue sa *ration quotidienne de calcul mental.*

D'autre part, au cours même de la leçon proprement dite, nous profiterons de toutes les occasions pour remplacer un calcul écrit par un calcul de tête; nous habituerons l'enfant à ne « poser » que les opérations difficiles.

Exceptionnellement, quelques leçons pourront s'étendre au delà du maximum de dix minutes. Ce sont celles au cours desquelles on explique un nouveau procédé; elles ne sont pas nombreuses. D'ailleurs, ces jours-là, c'est le maître qui fournit le plus gros effort.

2 • CHOIX DES EXERCICES

Aussi souvent que cela sera possible, nous présenterons nos calculs sous forme concrète. Au lieu de dire :

« Calculez $13+9$ $\quad 24-9 \quad$ 12×4 $\quad$ ou $72 : 4$ »,

nous proposerons les énoncés suivants, dans lesquels nous évitons systématiquement les mots révélateurs : en tout, manque, reste, fois plus ou fois moins.

Jean a acheté un crayon 13 F et une gomme 9 F. Combien de francs a-t-il donnés au libraire?

Pierre a 24 billes, Jean en a 9 de moins, combien de billes Jean a-t-il?

J'ai acheté 4 bonbonnes contenant chacune 12 litres de vin. Combien de litres de vin ai-je acheté?

J'ai payé 72 F pour 4 crayons. Quel est le prix d'un crayon?

Comme nous l'avons dit plus haut, cette présentation oblige l'enfant à découvrir l'opération à effectuer; en outre, l'exercice ainsi conduit sera moins froid, moins terne, il prendra vie et pourra accrocher l'intérêt de l'enfant. De plus, et nous le verrons plus loin, l'interprétation concrète d'un calcul permet souvent de justifier la règle de manière intuitive.

Cette remarque préliminaire relative à la présentation des exercices étant faite une fois pour toutes, le choix des exercices ne sera plus déterminé que par des considérations d'ordre arithmétique. Ce choix est délicat et ne peut être laissé à l'inspiration du moment. En liaison avec la suite des leçons de calcul proprement dit, le maître devra, dès le début de l'année, se fixer un programme annuel, découpé, sans trop de rigidité, en tranches mensuelles.

Quant aux exercices présentés à chaque séance, ils seront soigneusement choisis, compte tenu du niveau de la classe. Pour qu'un exercice soit profitable, il ne doit être ni trop facile, ni trop difficile. Nous aurons soin de respecter une certaine gradation des difficultés dans les exercices d'une même série, prévoyant même une réserve de quelques exercices supplémentaires, les uns faciles, que nous proposerons si nous sentons que nous sommes partis trop haut, les autres plus difficiles que nous utiliserons dans le cas contraire. Soyons toujours attentifs aux réactions des élèves et ne nous laissons pas prendre au dépourvu.

Nous devons à l'obligeance de M. Fabiani, directeur de l'École annexe de l'École normale d'instituteurs de Paris, un programme de calcul mental pour chaque année de cours élémentaire et de cours moyen.

Ce programme est donné ci-dessous sous la forme d'une progression mensuelle très détaillée. L'ordre proposé est l'ordre normal des opérations : addition, soustraction, multiplication, division. Pour chacune d'elles, l'auteur a choisi les problèmes accessibles à chaque cours et les a classés dans un ordre logique.

Cependant, les maîtres pourront mener de front addition et soustraction d'une part, multiplication et division d'autre part, rapprochant ainsi les opérations inverses l'une de l'autre.

3 • EXPLICATION DES PROCÉDÉS

Les divers procédés utilisés en calcul mental se traduisent par des règles précises. Ces règles doivent être bien connues des enfants pour que l'application en soit sûre. Il en résulte une tendance à les imposer d'autorité aux élèves. Cette méthode ne cadre pas avec notre conception de l'enseignement du calcul. Si nous voulons faire rendre à nos exercices tout le bénéfice intellectuel qu'ils peuvent apporter à l'enfant, nous devons justifier les procédés enseignés. Nos explications seront concrètes, intuitives, bien situées dans l'atmosphère générale de nos leçons de calcul.

Trop souvent, nous avons entendu de jeunes maîtres dire :

« Pour retrancher 9, on retranche 10 puis on ajoute 1, parce que 9 c'est 10 moins 1. »

« Pour multiplier par 5, on multiplie par 10 puis on divise par 2, parce que 5 c'est la moitié de 10. »

Ce sont bien là les vraies raisons qui justifient les procédés indiqués; elles sont suffisantes pour le maître qui sait déjà que pour retrancher une différence on peut retrancher le premier terme, puis ajouter le second, et que pour multiplier par un quotient on peut multiplier par le dividende, puis diviser le produit ainsi obtenu par le diviseur. Ces jeunes maîtres ne se sont pas encore débarrassés de leur conception hypothético-déductive des mathématiques. De telles explications sont sans valeur pour l'enfant qui ignore les théorèmes généraux de l'arithmétique, elles sont même dangereuses, car elles lui donnent l'habitude de se satisfaire d'explications qu'il ne comprend pas, à moins qu'elles ne le persuadent que le calcul est une science hermétique révélée seulement à quelques privilégiés.

Ce qu'il exige, c'est une explication qui donne un sens concret à chaque phase du calcul, une explication qui accroche chaque calcul à une réalité immédiatement sensible.

Pour amener l'enfant à énoncer la première règle, nous proposerons le problème suivant :

Paul a 25 francs, il achète une gomme 9 francs. Combien lui reste-t-il ?

Comment Paul paiera-t-il sa gomme? Sans doute donnera-t-il à la marchande une pièce de 10 F, il lui restera alors 15 francs. Mais comme la gomme ne coûte que 9 francs, la marchande lui rendra 1 franc. Paul aura donc 15 + 1 = 16 francs.

Ce n'est qu'après avoir décortiqué de cette manière de nombreux exemples concrets que nous pourrons énoncer la règle; ou mieux encore, plagiant Rousseau, nous proposerons de nombreux exemples analogues « jusqu'à ce qu'Émile, choqué de notre stupidité, nous avertisse » qu'il n'y a chaque fois qu'à retrancher 10 puis ajouter 1.

De même pour justifier la règle « multiplier par 5 », nous proposerons le problème suivant :

Un voltigeur coûte 18 francs, quel est le prix de 5 voltigeurs ?

Nous dessinerons au tableau 2 étuis de 5 voltigeurs chacun et nous dirons : combien coûtent 10 voltigeurs ou 2 étuis? 180 francs (règle déjà connue). Combien coûte un seul étui de 5 voltigeurs? La division par 2 s'impose naturellement à l'esprit.

Pour justifier la règle de division par 6, nous dessinerons sur le tableau un rectangle de surface supposée 96 cm^2.

Nous le partagerons d'abord en 2 parties égales par une horizontale. Chaque moitié aura une surface de 48 cm².

Deux verticales partageront chaque bande en trois parties égales dont la surface sera 48 : 3 = 16 cm².

Et nous aurons *visiblement* partagé 96 cm² en 6 parties égales en divisant d'abord par 2, puis le résultat obtenu par 3.

Il est facile d'illustrer chaque règle par un exemple concret.

4 • EXÉCUTION DES EXERCICES

Nous avons signalé plus haut les difficultés de l'exercice de calcul mental :

— Souvenir et reprise éventuelle des nombres donnés.
— Procédés spéciaux de calcul.

Pour permettre à l'enfant de porter tout son effort sur le deuxième point, les *Instructions* recommandent d'écrire au tableau les nombres donnés dans l'énoncé. S'il le juge possible, le maître peut s'en dispenser.

Quoi qu'il en soit, nous proposerons à chaque séance tantôt 5 (2 points par question), tantôt 10 (1 point par question) problèmes concrets. Les présenterons-nous à la suite les uns des autres, reportant le contrôle et la correction en fin de série ou au contraire chaque exercice sera-t-il contrôlé et corrigé avant de proposer le suivant ? Utiliserons-nous le procédé Lamartinière ou relèverons-nous en fin de séance les feuilles sur lesquelles les élèves auront inscrit leurs résultats ?

Cela dépendra du tempérament du maître, du degré d'entraînement de la classe et surtout de la nature de l'exercice. Ne soyons jamais l'esclave d'un procédé.

Le jour où il explique une règle nouvelle, le maître a besoin de savoir immédiatement s'il a été compris. Il utilisera l'interrogation Lamartinière, toutes ardoises levées dès le premier exemple proposé. Il constatera sans doute que certains élèves ont besoin d'une nouvelle explication et il n'attendra pas pour reprendre un point obscur que ces élèves persistent dans leur erreur.

Chaque exemple sera immédiatement contrôlé et corrigé, l'explication reprise jusqu'à ce que tout le monde ait compris.

Ce procédé est long, mais il s'impose lorsqu'il s'agit de faire acquérir une notion nouvelle.

Au contraire, le jour où le maître estime que l'exercice devrait être exécuté correctement par l'ensemble de la classe (révision ou composition), il peut, pour gagner du temps, faire inscrire les résultats sur une feuille de papier partagée au préalable en autant de cases numérotées qu'il a prévu d'exemples. La correction a lieu en fin de séance.

Dans l'un et l'autre cas, de bonnes habitudes d'ordre et de discipline sont nécessaires pour que l'exercice se déroule rapidement et correctement.

Au signal convenu, les crayons sont levés, le maître dicte l'énoncé, veille à ce que les crayons restent levés et laisse aux enfants un temps de réflexion et de calcul largement suffisant.

Au deuxième signal, les résultats sont inscrits sur l'ardoise ou sur la feuille préparée. Quelques secondes après, un troisième signal fait présenter les ardoises ou remettre les crayons en l'air.

Notons bien la différence de rythme. Ne bousculons pas les enfants pendant qu'ils calculent; par contre, ne leur laissons pas le temps d'effectuer par écrit ce qu'ils n'ont pas su calculer mentalement; ne leur laissons pas non plus le temps de transcrire le résultat obtenu par le voisin.

Quant à la correction, elle sera toujours très attentive; les résultats obtenus seront sanctionnés par une note.

M. B.

IV. PROGRAMME DE CALCUL MENTAL

5 • COURS ÉLÉMENTAIRE — PREMIÈRE ANNÉE

Chaque jour une séance de 5 minutes au début de la leçon de calcul, quel que soit le sujet étudié et sans rapport nécessaire avec ce dernier.

Octobre

Exercices rapides de calcul oral sur les tables d'addition et de soustraction.

Novembre et décembre

Application de la connaissance parfaite des tables d'addition :

— ajouter 2 : 11+2 21+2 31+2... 91+2;
— puis 12+2... 92+2, 13+2... 93+2, 14+2... 94+2, 19+2... 99+2;
— avec la même progression *lente* et *méthodique* ajouter 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 à un nombre de 2 chiffres.

Dès que le mécanisme de l'addition mentale apparaît suffisamment solide et rapide, utiliser de petits problèmes oraux au lieu de jongler simplement avec des nombres.

Temps proposé :

3 séances pour les 2 — 3 séances pour les 3 — 1 séance pour les 2 et 3.
3 séances pour les 4 — 3 séances pour les 5 — 1 séance pour les 4 et 5 — 1 séance pour les 2, 3, 4 et 5.
3 séances pour les 6 — 3 séances pour les 7 — 1 séance pour les 6 et 7 — 1 séance pour les 2, 3, 4, 5, 6 et 7.
3 séances pour les 8 — 3 séances pour les 9 — 1 séance pour les 8 et 9 — 1 séance pour les 6, 7, 8 et 9 — 1 ou 2 séances pour la table entière, *soit jusqu'à la fin du 1er trimestre.*

En janvier

Addition de 2 nombres exacts de dizaines : 20+10 30+10... 90+10;
puis 20+20... 90+20; 20+30... 20+40, etc.

Progression :

1 s. pour 10 — 1 s. pour 20 — 1 s. pour 30;
1 s. pour 40 — 1 s. pour 50 — 1 s. pour 10, 20, 30, 40, 50;
1 s. pour 60 — 1 s. pour 70 — 1 s. pour 50, 60, 70 — 1 s. pour 10, 20, 30, 40... 70;
1 s. pour 80 — 1 s. pour 90 — 1 s. pour 60, 70, 80, 90 — 1 s. pour 10, 20, 30... 90.

En février

Applications pratiques. Recherche du complément d'un nombre avec 20, 30... 100 :

Rendre la monnaie sur 20 F — 50 F — 100 F; combiner ensuite avec la table de multiplication.

Exemple : j'ai acheté 4 crayons à 7 F. Je donne 50 F. Combien doit-on me rendre ?

En mars

La soustraction. Retrancher 2, 3, 4, 5 (il convient de réserver pour le C.E.2. les opérations mentales sur la soustraction de 6, 7, 8, 9).

En avril

Retrancher 10 : d'abord 20 — 10; 30 — 10; ...; 90 — 10; puis 21 — 10; ...; 74 — 10; ...; 99 — 10; pour finir par la soustraction de 2 nombres exacts de dizaines : 30 — 20; 70 — 20; 50 — 30; 90 — 40; etc.

En mai-juin

Prendre le double d'un nombre de dizaines, puis d'un nombre compris entre 11 et 19, enfin d'un nombre de 2 chiffres.

Prendre la moitié d'un nombre pair de dizaines; d'un nombre quelconque de dizaines; d'un nombre pair de dizaines et d'unités (ex. 84), d'un nombre pair (ex. 76).

N. B. — Au C. E. 1, les opérations mentales se limitent à des nombres de 2 chiffres seulement.

6 • COURS ÉLÉMENTAIRE — DEUXIÈME ANNÉE

En octobre

Révision des notions d'additions mentales acquises au C.E.1, s'attarder sur le mécanisme mental du complément d'un nombre : rendre la monnaie sur 20 F, 30 F, 90 F, 100 F, en insistant particulièrement sur 50 F et 100 F d'utilisation pratique plus courante.

En novembre

a) additionner un nombre de dizaines et un nombre de 2 chiffres :

$20+12 \quad (20+10)+2 \quad 20+18 \quad 30+16 \quad 50+17 \quad 90+18;$

b) additionner un nombre de 2 chiffres et un nombre de dizaines :

$16+20 \quad 24+30 \quad 37+60 \quad 58+90;$

c) ajouter un nombre compris entre 10 et 20 (*sans retenue*) à un nombre de 2 chiffres :

$25+12 \quad 34+15 \quad 58+11 \quad 93+14;$

d) additionner 2 nombres de 2 chiffres *sans retenue* :

$34+25 \quad 72+23;$

e) addition d'un nombre de 2 chiffres et d'un nombre compris entre 10 et 20 *avec retenue :*

$24+16 \quad 38+13;$

f) addition de 2 nombres de 2 chiffres avec retenue;

g) addition de 2 nombres exacts de centaines.

En décembre

Suite et révision méthodique des additions prévues en novembre et problèmes pratiques combinés avec les tables de multiplication.

Exemple : j'ai acheté 4 crayons à 9 F et un cahier à 14 F. Combien ai-je dépensé ?

A partir de janvier et pendant les 2 mois de janvier et de février

La soustraction. D'abord révisions des acquisitions du C.E.1 : retrancher 2, 3, 4, 5; puis retrancher 6, 7, 8; retrancher 10, 9; retrancher 2 nombres exacts de dizaines; retrancher 2 nombres exacts de centaines; retrancher un nombre exact de dizaines d'un nombre de 2 chiffres.

Il sera facile, le cas échéant, d'entrer dans le détail et de jalonner la progression.

Bien entendu, ne jamais manquer de lier aux acquisitions l'addition et la multiplication (tables) sous la forme de petits problèmes pratiques.

En mars

La multiplication. Multiplier un nombre exact de dizaines par 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

En avril

Prendre le double d'un nombre de 2 chiffres, d'un nombre exact de centaines, d'un nombre exact de centaines et de dizaines, d'un nombre de 3 chiffres.

Prendre le triple d'un nombre de 2 chiffres, d'un nombre exact de centaines, d'un nombre exact de centaines et de dizaines.

En mai

La division. Notion de moitié et de quart.

Prendre la moitié d'un nombre de centaines, d'un nombre de centaines et de dizaines, d'un nombre pair de 3 chiffres (se reporter au C.E.1 pour la progression méthodique).

Prendre le 1/4 (1/2 de la 1/2) d'un nombre pair de dizaines, d'un nombre pair de centaines, d'un nombre pair de dizaines et d'unités, d'un nombre pair de centaines et de dizaines (bien entendu quotient toujours exact).

En juin

Révisions.

7 • COURS MOYEN — PREMIÈRE ANNÉE

L'addition

Toujours à l'aide de petits problèmes pratiques.

Révisions : addition de 2 nombres exacts de dizaines;

addition d'un nombre de 2 chiffres et d'un nombre d'un chiffre (cas particulier : addition de 9 (10 — 1);

addition de 2 nombres de 2 chiffres (cas particulier : 11 = 10+1; 21 = 20+1; arrondir à la dizaine supérieure : +19; +29).

Acquisitions nouvelles : additionner un nombre de 3 chiffres et un nombre exact de centaines, un nombre de 3 chiffres et un nombre exact de dizaines, un nombre de 3 chiffres et un nombre exact de centaines et de dizaines, 2 nombres de 3 chiffres;

additions successives de plusieurs nombres de 2 chiffres (ne pas hésiter à s'y attarder, l'exercice plaît aux enfants et a en outre une grande valeur pratique. On pourra commencer par la gymnastique indispensable mais rapide : 18+4+6+8+3+9+7+5 = ?).

Je laisserais pour le C.M.2 l'addition de nombres décimaux sans d'ailleurs insister autant que par le passé puisque l'on ne s'en sert plus guère que pour des mesures.

Nombreux exercices sur la recherche du complément d'un nombre, rendre la monnaie sur 100 F, 200 F, 500 F, 1 000 F.

La soustraction

Révisions : retrancher 2, 3, 4... 9 sans retenue, puis avec retenue;
retrancher 10, 20, 30, 40... 90;
retrancher un nombre de 2 chiffres sans retenue, puis avec retenue.

Acquisitions nouvelles : retrancher en arrondissant d'abord (— 19; — 38; — 59; — 78). Nous laissons de côté la soustraction avec un nombre décimal.

La multiplication

a) application des tables : multiplication d'un nombre de 2 chiffres par 2, 3, 4... 9;
b) multiplication par 10, 100... 1 000;
c) multiplication par 20, 30, 40, 50... 90;
d) multiplication en arrondissant le multiplicande : 39×6; 58×4;
e) multiplication par 11, par 12, par 15, par 25.

La division

Prendre la 1/2 d'un nombre de 2 chiffres *pair* puis *impair*, d'un nombre de 3 chiffres *pair;*
prendre le 1/4 d'un nombre de 2 chiffres (quotient exact);
diviser par 10, 100, 1 000 (on supprime 1, 2, 3 zéros, on recule la virgule).

8 • COURS MOYEN — DEUXIÈME ANNÉE

L'addition

Révisions très rapides : addition de 2 nombres de 2 chiffres, d'un nombre de 3 chiffres et d'un nombre de 2 chiffres, de 2 nombres de 3 chiffres, de plusieurs nombres de 2 chiffres, additions successives.

Acquisitions nouvelles : additionner un nombre entier et un nombre décimal, 2 nombres décimaux (dans des cas très simples et se basant toujours sur une utilisation rigoureusement pratique).

La soustraction

Révisions : retrancher un nombre de 2 chiffres d'un autre nombre de 2 chiffres, puis d'un nombre de 3 chiffres. Retrancher un nombre de 3 chiffres d'un autre nombre de 3 chiffres. On évitera d'insister longuement : la soustraction mentale se remplace le plus fréquemment possible par la recherche du complément, donc par des additions successives.

La multiplication

Multiplier un nombre de 2 chiffres par un nombre d'un chiffre;
un nombre de 3 chiffres par un nombre d'un chiffre.

Cas particuliers :

multiplication par 5, 50, 500, 0,5;
— par 11, 21, 31;
— par 9, 19, 29;
— par 12;
— par 15, 150, 1,5;
— par 25, 250, 2,5 0,25;
— par 75, 750, 7,5 0,75;
— par 125, 12,5, 1,25;
— de 2 nombres compris entre 10 et 19.

Curiosité : 25×25, 35×35, 45×45, 55×55, 65×65, 75×75, 85×85, 95×95.

Exemple : Calcul de 35×35	$30 \times 40 = 1\,200$ $5 \times 5 = 25$ $1\,225$

La division

Révisions : moitié d'un nombre de 2 chiffres pair ou impair, d'un nombre de 3 chiffres pair ou impair;
quart d'un nombre de 2 chiffres pair ou impair (quotient exact).

Acquisitions nouvelles :

quart d'un nombre de 2 chiffres;
prendre le 1/3 d'un nombre (quotient exact);
diviser par 20, 200, 30, 300, 40, 400;
— par 5, 50, 500;
— par 0,5;
— par 0,25;
— par 2,5, 25, 250;
— par 0,75;
— par 7,5, 75, 750.