CALCUL MENTAL

G. Bovier-Lapierre

Dictionnaire de pédagogie d'instruction primaire, Hachette, 1887.
Tome 1 de la deuxième partie , pages 325 à 327.

CALCUL MENTAL. - Arithmétique I-L. - Le calcul mental est applicable à tous les degrés de l'enseignement arithmétique. Il forme en quelque sorte un petit cours d'arithmétique, élémentaire parallèle à l'autre. Nous ne pouvons présenter ici le tableau détaillé, da cet enseignement purement oral; nous nous bornerons à en esquisser le plan.

1° Au début les élèves énoncent les dix premiers nombres, en comptant des objets visibles, à leur portée, comme des jetons, de petits. cailloux, des haricots, les doigts, etc., et en ajoutant successivement un objet de plus au nombre précédent; de la même manière les nombres depuis onze, douze, jusqu'à vingt; depuis vingt-un jusqu'à trente, et ainsi de suite jusqu'à cent.
Le maître appelle leur attention sur les dizaines. Il leur en donne une image sensible, matérielle; par de petits paquets composés par exemple de dix bâtonnets comme ceux des allumettes ; il se sert aussi de la pièce de dix centimes qu'il met à la place de dix pièces d'un centime, en lui rendant son nom de décime qu'on a eu tort de lui enlever. Dans la dénomination des dizaines, on emploie encore en Suisse et dans une partie de la France les termes *septante, huitante, nonante* : le maître pourra s'en servir sans scrupule pour rétablir la régularité de la nomenclature, sauf à indiquer bientôt après les termes qu'un usage capricieux leur a substitués.

2° Il exerce ensuite les élèves à trouver les valeurs que prend chaque nombre, quand il est augmenté de deux, de trois, de quatre, etc., sans toutefois dépasser cent. Il leur apprend le nom de l'opération qu'ils ont effectuée sur les divers problèmes qui leur avaient été posés et le nom par lequel on désigne le résultat. Qu'il ne se. presse pas trop de venir au secours de l'enfant dans une addition où les nombres se composent de dizaines et d'unités. Celui-ci, guidé par son bon sens, parviendra toujours à sortir d'embarras, et découvrira même la voie la plus naturelle.
Pour mettre plus de variété dans ces exercices; le maître fera entrer dans les problèmes; outre les objets déjà indiqués plus haut, les mesures de temps, telles que le jour, l'heure et la minute; le gramme, en disant que c'est le poids de la pièce d'un centime ; le franc, en ajoutant que cette pièce pèse cinq grammes et qu'elle vaut autant que cent centimes; le mètre, le décimètre, et le centimètre en montrant à l'aide d'un mètre de bois ou de cuivre que le mètre se divise en dix décimètres et en cent centimètres; le litre en mettant sous leurs yeux une boite cubique ayant un décimètre sur ses trois dimensions. C'est ainsi qu'il amènera les élèves à faire connaissance avec le, système métrique, sans le leur présenter sous la forme d'un tableau scientifique, où les diverses mesures sont énumérées avec des étiquettes propres à effaroucher les enfants.

3° Par des problèmes analogues aux précédents, ils apprendront à diminuer de un, de deux, de trois, etc., un nombre donné, sans excepter le cas où dans le nombre à retrancher il y aurait plus d'unités que dans l'autre. Demandez à l'un d'entre eux par exemple ce qui reste de soixante-trois centimes, après qu'il en a dépensé vingt-huit. II est presque certain qu'après un instant de réflexion, il ôtera d'abord vingt-trois centimes de soixante-trois, ce qui lui donne quarante centimes pour reste, puis qu'il ôtera encore cinq centimes de ce reste, pour arriver à trouver trente-cinq centimes, en moins de temps que nous n'en mettons ici à l'expliquer.

4° Ayant ainsi acquis la pratique intelligente de l'addition et de la soustraction, pour des nombres qui ne surpassent pas cent, les élèves vont être mis en face de nouveaux problèmes, sans être avertis qu'il s'agit d'une nouvelle opération, la multiplication.
Pour procéder méthodiquement, le maître leur .fait d'abord découvrir combien valent 2 fois 1, 2 fois 2, 2 fois 3... jusqu'à 2 fois 9, au moyen de deux groupes composés chacun de deux petits cailloux par exemple, composés de trois, de quatre, etc. II répétera les mêmes questions, en les appliquant à d'autres objets, et quand il sera assuré que les élèves n'éprouvent plus d'hésitation pour énoncer les résultats, il leur enseigne de la même manière ce que valent 3 fois, 4 fois .... 9 fois chacun des neuf premiers nombres. Interrogés ensuite plusieurs fois sur des problèmes où les nombres sont

pris dans un ordre quelconque, ils gravent les produits dans leur mémoire d'une manière aussi sûre et aussi rapide que l'ancienne méthode était lente et fastidieuse.
Ils remarqueront d'eux-mêmes qu'en tout cela ils n'ont fait autre chose que d'effectuer des additions dans lesquelles les nombres étaient égaux. A ce moment, on prononce le nom donné à cette addition abrégée en prenant la précaution de distinguer bien nettement le multiplicateur du multiplicande ; mais on démontre qu'ils donnent le même produit quand ils sont mis l'un à la place de l'autre, et pour cela il suffit de faire voir que 3 groupes de 5 haricots peuvent être remplacés par 5 groupes composés de 3 haricots.
Au moyen de questions convenablement choisies, ils apprendront que le produit de deux facteurs devient double, triplé, quadruplé, etc., quand l'un des facteurs devient lui-même double, triple ou quadruple. Si on leur dit par exemple, que chaque jour Pierre a écrit 3 pages et son frère Paul 6 pages, il n'en est aucun qui ne dise qu'à la fin de la semaine le travail de Paul est double de celui de Pierre. Ils auront ainsi un moyen de trouver plus promptement un produit sur lequel ils pourraient être un peu embarrassés. Aussi un élève, à qui on demanda combien font 4 fois 16, se rappelant que 4 fois 8 valent 32, double aussitôt le premier produit pour arriver à 64, après avoir observé que 16 est le double de 8. Ils acquièrent de cette manière la pratique de cet important principe : *pour multiplier un nombre par un autre qui est le produit de deux facteurs, on peut multiplier ce nombre par le premier facteur et le résultat ensuite par le second*.

5° Les élèves, sachant maintenant trouver le produit de deux nombres, vont être conduits, toujours par les questions du maître, à effectuer l'opération inverse. On propose à l'un d'entre eux de partager par exemple 8 billes à 2 camarades, 12 billes à 3, etc. Quand ils auront résolu une suite de problèmes semblables, ils connaîtront ce que c'est que la division. On leur indique alors les termes de *dividende* et de *diviseur*; mais on ne citera le nom de quotient qu'après avoir montré que le résultat de la division exprime combien de fois le dividende contient le diviseur. Ce sera ici le moment de dire ce qu'on appelle *demie*, *tiers*, *quart*, *cinquième*, etc.

Ils ne trouveront pas plus de difficultés pour diviser par un nombre d'unités un dividende où le nombre des dizaines ne serait pas divisible par le diviseur, par exemple 65 francs à diviser entre 4 personnes. En regardant cette somme comme formée de 6 pièces de 10 francs et de 5 pièces de 1 franc, l'élève chargé d'effectuer le partage donnera d'abord une pièce de 10 francs à chaque personne; puis, remplaçant les 2 pièces de 10 francs qui restent par 20 pièces de 1 franc, il a encore à partager 25 francs, ce qui fait 6 francs pour chaque personne, avec 1 franc de reste. En remplaçant aussi ce franc par 10 pièces do 1 décime, il donne 2 décimes à chacune, et enfin, s'il remplace encore les 2 décimes qui lui restent par 20 centimes, il a terminé la division et trouvé 16 francs et 25 centimes pour chaque part.

6° Nous ne pouvons indiquer ici les divers moyens par lesquels les opérations .peuvent être abrégées dans certains cas ; la sagacité des maîtres saura les découvrir et les mettre au profit de l'élève. Nous appellerons plutôt leur attention sur l'importance et la simplicité des moyens qu'ils ont à leur disposition pour rendre les calculs sur les fractions aussi faciles que ceux qui ont été effectués précédemment. Qu'ils se gardent bien de commencer par parler de numérateur et de dénominateur; qu'ils ne prononcent pas même le nom de fraction ; mais qu'ils proposent une suite de petits problèmes, tels que les suivants :

Combien une demi-heure vaut-elle de quarts d'heure?
Combien 2 heures et quart font-elles de quarts d'heure ?
Combien y a-t-il de mètres dans une longueur égale à 8 tiers de mètre?
Quelle est la longueur formée par trois règles ayant, l'une 3 huitièmes de mètre, l'autre 1 huitième de mètre, et la dernière 2 huitièmes de mètre?

Aucun élève ne sera embarrassé pour donner la réponse. Ils la trouveront aussi facilement pour ces autres problèmes :

Emile doit prendre les 3 quarts d'un sac de 24 billes, combien en aura-t-il?
On demandait son âge à une jeune fille; elle répondit : les 5 huitièmes de mon âge font 10 ans.

Dans le premier ils diront : le quart de 24 est 6 ; donc Emile aura 3 fois 6 billes ou 18 billes. Dans le second ; puisque 5 huitièmes de l'âge cherché font 10 ans, 1 huitième vaut 5 fois moins ou 2 ans; donc l'âge est égal à 8 fois 2 ans ou 16 ans.

C'est maintenant qu'il y a utilité à employer les noms de *fraction*, de *numérateur* et de *dénominateur*. - On pourra aussi aborder la réduction des fractions au même dénominateur, en apprenant à convertir des demies et des. quarts :en huitièmes, des demies et des tiers en sixièmes, etc. - V. l'article *Calcul* dans la lère Partie.

[G. Bovier-Lapierre.]

Lectures et exercices. - On pourra quelquefois piquer l'émulation et la curiosité des élèves en leur racontant quelques exemples de ces tours de force de calcul mental, accomplis par des enfants. En voici un ou deux que la très grande majorité de nos élèves ne résoudrait que la plume à la main.

En 1829, on entendit parler d'un enfant italien de sept ans, Vincent Zuccaro, qui avait une étonnante facilité de calcul et qui, en quelques instants, résolvait de tète des problèmes compliqués. Une expérience publique fut faite à Palerme sous la surveillance deux professeurs de mathématiques en présence de plus de quatre cents personnes. Voici deux des problèmes qui furent posés à l'enfant

1° *problème*. - Un navire est parti de Naples pour Palerme à midi, a fait 10 milles par heure. Un autre, qui fait 7 milles par heure, est parti au même moment de Palerme pour Naples. .A quelle heure se rencontreront-ils et combien de milles aura fait chacun d'eux, la distance entre les villes étant de 180 milles ?

Vincent Zuccaro répond aussitôt : Le premier navire aura fait 105 milles $\frac{15}{17}$; le deuxième, 74 $\frac{2}{17}$.

- Oui, mais à quelle heure la rencontre ?

- Cela s'entend: à l0 heures et $\frac{10}{17}$ après le départ.

L'enfant, ayant aperçu la liaison entre les deux parties de la réponse, pensait que les assistants l'avaient comprise comme lui et qu'il était inutile de l'énoncer.

2° *problème*. - Dans trois attaques successives ont péri le quart, puis le cinquième, puis le sixième des assaillants qui se trouvent alors réduits à 138. Combien étaient-ils d'abord?
L'enfant répond : 360.

D. Comment avez-vous trouvé ce nombre ?

R. S'ils avaient été 60, il en serait resté 23 après les attaques; mais 23 est le sixième de 138, donc les assaillants étaient d'abord six fois 60, c'est-à-dire 360.

D. Mais pourquoi avez-vous supposé 60 plutôt que 50 ou 70?

R. Parce que ni 50 ni 70 ne sont divisibles par 4 ni par 6.

(D'après la Revue Encyclopédique, T. XLIII, p.239)