

utilisations pédagogiques des calculatrices

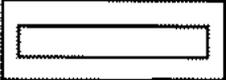
André Bénédicti

Instituteur à Nice - Ecole Paule d'Essling

L'article de Marc Charnay dans le Bulletin n° 365 p. 435, a montré quelques applications de la calculatrice au collège ou en LEP.

A l'école élémentaire, cet instrument peut aussi apporter une aide appréciable. Les techniques opératoires, l'approche des priorités des opérations, les calculs avec parenthèses, les propriétés des décimaux, la découverte des nombres fractionnaires, les caractères de divisibilité font partie des nombreux sujets qui peuvent être abordés au Cours Moyen à l'aide de la calculatrice.

Pour donner un exemple de départ très simple, voyons plusieurs manières de traiter les techniques de la multiplication. J'utilise dans ma classe la calculatrice TI 10 Galaxy, mais ce qui suit pourrait être adapté à d'autres modèles de calculatrices.

Dans mon Cours Moyen, je propose aussi de noter l'entrée d'un nombre par le symbole , les opérations, le signe = et les fonctions par le symbole  et la lecture d'un résultat sur l'écran avec . De plus, la GALAXY 10 étant dotée de l'opérateur constant, j'utilise le symbole .

pour encadrer le "programme". En effet, cette touche permet une initiation modeste à la programmation dans le cadre des Instructions Officielles qui proposent, au sujet des activités numériques, les situations :

$$\begin{array}{ll} n \longrightarrow n+a & n \longrightarrow n-a \\ n \longrightarrow n \times a & n \longrightarrow n : a \end{array}$$

Buts (pour les trois fiches suivantes) :

- Vérifier toutes les étapes de la multiplication.
- Utiliser au mieux les possibilités d'une machine.
- Essayer d'éviter de "taper" deux fois un même nombre ou de le "retaper" quand il a déjà été affiché.

1 - Multiplication technique Utilisation de la mémoire

Objectifs

- Habituer les enfants à utiliser les parenthèses à observer et "interpréter" l'affichage après chaque fermeture de parenthèse.
- Attirer l'attention des enfants sur le fait que les produits partiels ainsi que le produit final ont le même multiplicande (d'où l'idée d'utiliser la mémoire).
- Mettre en œuvre, sans la nommer, la distributivité de la multiplication sur l'addition.

Effectuons les multiplications suivantes :

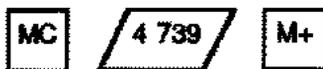
$$\begin{array}{r} 4\ 739 \\ \times 476 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7\ 857 \\ \times 934 \\ \hline \end{array}$$

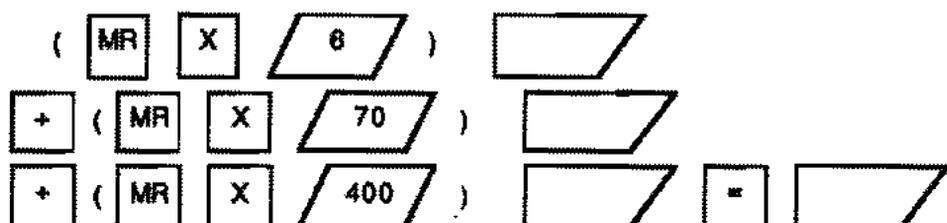
$$\begin{array}{r} 47\ 346 \\ \times 258 \\ \hline \end{array}$$

Pour la première multiplication, observons : $4\ 739 \times 476 = 28\ 434 + 331\ 730 + 1\ 895\ 600$
complétons : $4\ 739 \times 476 = (4\ 739 \times \quad) + (4\ 739 \times \quad) + (4\ 739 \times \quad)$

Le nombre 4 739 se répétant, mettons-le en mémoire :



puis complétons :



Vérifions encore :



faisons de même pour les deux autres multiplications.

Réaction des enfants

On constate bien sûr un grand plaisir de manipuler. Cependant, un travail sur papier doit accompagner les manipulations. On sent un tassement de l'intérêt au cours des séances dans lesquelles le temps de manipulation est plus important que le temps réservé au travail écrit.

Rappelons que MC efface le contenu de la mémoire, M+ ajoute le nombre à l'affichage à celui qui est en mémoire, MR rappelle le nombre contenu en mémoire.

2 - Multiplication technique

Utilisation du registre y et de la mémoire

Objectifs

- Habituer les enfants à travailler avec différents registres et pas seulement avec l'affichage.
- Cette séance a un aspect technologique et aide les enfants à mieux comprendre "comment ça marche", à prendre conscience de ce qui se passe "dans" la machine.

Remarque : pour traiter cette fiche, les élèves connaissent le fonctionnement de la "pile de calcul". Rappelons quelques exercices les familiarisant avec le contenu de chacun des registres :

Touche	OFF	ON/C	749	x	6	=
Affichage		0	749	749	6	4 494
Registre y		0	0	749	749	749

La touche $x \rightleftharpoons y$ permet à tout moment d'échanger les contenus du registre y et l'affichage x pour vérifier. Sur la TI 10 dans la séquence $ab=$, le nombre a reste dans le registre y après la touche de fin de calcul.

Effectuons :

749	8 256	55 298	49 715
\times 536	\times 47	\times 458	\times 2 903

Pour vérifier la première opération, essayons et complétons :

MC	749	x	6	=		M+
$x \rightleftharpoons y$	x	x	30	=		M+
$x \rightleftharpoons y$	x	x	500	=		M+
	MR					
$x > y$	x	x	536	=		

faisons de même avec les autres opérations.

Réaction des enfants

Les enfants sont rarement invités à utiliser les additions en mémoire. Pour beaucoup, dans ce genre de manipulations, la satisfaction d'avoir réussi une manipulation domine le sentiment d'avoir validé leurs calculs.

Comme les autres fiches, ces activités se prêtent parfaitement au travail d'équipe.

Par la suite, cette technique de vérification n'est plus utilisée spontanément par les enfants.

3 - Multiplication technique

Utilisation d'un "programme" (fiche corrigée)

Objectifs

- Habituer les enfants à "programmer" quand un "opérateur" se répète.
- Expliciter les propriétés de linéarité.

On pourra prolonger cette activité par des exercices du type :

$\times 2\ 709$	7	3	30	4	400	437

Effectuons :

$$\begin{array}{r} 2\ 709 \\ \times \quad 7 \\ \hline 18\ 963 \end{array}$$

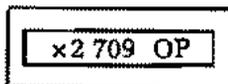
$$\begin{array}{r} 2\ 709 \\ \times \quad 30 \\ \hline 81\ 270 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2\ 709 \\ \times \quad 400 \\ \hline 1\ 083\ 600 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2\ 709 \\ \times \quad 437 \\ \hline 18\ 963 \\ 81\ 270 \\ 1\ 083\ 600 \\ \hline 1\ 183\ 833 \end{array}$$

Quelle est l'opération qui se répète ? $\times 2\ 709$

Enregistrons le programme :



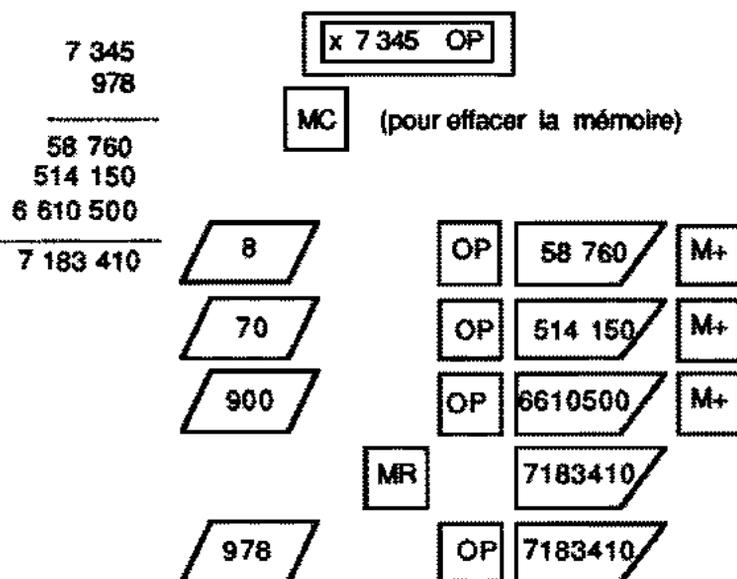
Utilisons-le :



Réaction des enfants

Des trois manipulations proposées pour vérifier toutes les étapes d'une multiplication, c'est de loin, celle que préfèrent les enfants. Elle est bien comprise par toute la classe et sera réutilisée spontanément par la suite.

De plus, certains enfants rappellent que le dernier produit est la somme des trois autres, et proposent d'utiliser le programme adapté et la mémoire pour vérifier toutes les étapes de cette multiplication.



Conclusions

La confrontation avec des techniques habituelles peut amener les enfants à réfléchir à nouveau sur le fonctionnement des techniques usuelles.

La motivation, l'avantage de faire des multiplications sans avoir le sentiment de "déjà vu", est un atout appréciable dans nos classes de C.M. et dans nos S.E.S.

L'usage de la calculatrice n'est pas spontané chez les enfants. Quelle que soit la séance proposée, certains élèves, ceux qui calculent bien en général, préfèrent toujours le calcul à la main, sur le cahier. Par ailleurs, après deux ans d'utilisation régulière de la calculatrice (CM1, CM2) nombreux sont encore les élèves qui demandent l'autorisation de s'en servir.

La GALAXY 10, conçue par des enseignants, est beaucoup plus un outil pédagogique qu'un objet d'étude. Les enfants la maîtrisent très vite à condition qu'ils en aient tous une.

Nombreux sont les enseignants qui ont déjà mis au point de nouvelles stratégies pédagogiques grâce aux calculatrices. D'autres sont en train d'y réfléchir, beaucoup d'idées restent sûrement à développer. Je souhaiterais que se multiplient les échanges d'expériences pour que chacun, dans nos classes puissions réinvestir les travaux de nos collègues.