

## LA CALCULATRICE EN 1976... L'ANNÉE DES OLYMPIQUES À MONTRÉAL!!!

Extrait d'un article tiré des archives de l'Association Mathématique du Québec (AMQ)

### LES GUIDES DU CONSOMMATEUR D'OBJETS SCIENTIFIQUES

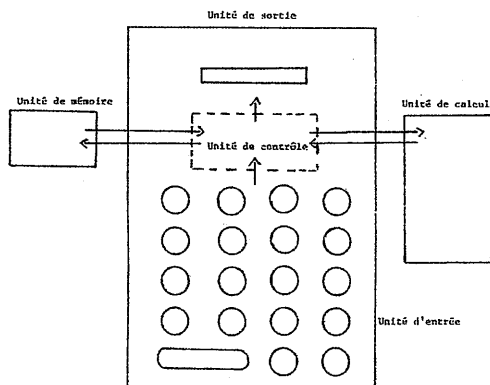
#### I. LA CALCULATRICE DE POCHE ENVAHIT LE MARCHÉ

Inconnues il y a quatre ans à peine, les calculatrices de poche ont subitement envahi le marché: la ménagère, le col blanc, l'homme d'affaires, l'étudiant sont de plus en plus sollicités par les nombreuses compagnies qui offrent tout un choix de calculatrices de \$6.58 à \$300.00, capables de réussir les opérations les plus simples ou les plus complexes.

Gadget ou outil? Les mini-calculatrices ne sont-elles qu'un autre gadget (scientifique celui-là) de notre société de sur-consommation ou sont-elles des instruments qui peuvent rendre de précieux services? Dans cette dernière hypothèse, quel type de calculatrice choisir selon ses besoins, quelles caractéristiques rechercher? C'est pour répondre à ces questions que la Fédération québécoise du loisir scientifique, consciente de son rôle d'informateur auprès du consommateur d'objets scientifiques, a demandé à trois spécialistes de la mathématique, Mlle Renée Caron ainsi que MM. Marcel Labelle et Gilbert Picard, de monter ce dossier des mini-calculatrices.

##### A) SCHEMA

Voici un dessin illustrant les quatre principales parties d'une calculatrice:



Interdit dans certains pays!!!

L'auteur nous fait un petit schéma pour montrer de quoi il s'agit! On recule d'environ 40 ans tout de même!!! 😊

Bien que certains pays aient décidé de l'interdire à l'école, il nous apparaît impossible de la maintenir hors de ses murs par la force. On devra alors songer à une utilisation qui nous permettra d'en tirer le maximum et de faire avec elle des activités qui ne pouvaient être réalisées avant, à cause de la grande quantité de calculs qu'elles nécessitaient. Par exemple, pour dégager un modèle de calcul mental comme celui de la multiplication par 25, l'élève peut, après avoir réalisé un grand nombre de multiplications, observer que plusieurs de ces opérations ont un résultat qui se termine par deux zéro (00). Il peut alors identifier les nombres qui ont entraîné ce résultat, c'est-à-dire tous ceux qui sont divisibles par 4. Ainsi, il pourra conclure que lorsqu'on a un tel nombre à multiplier par 25, il suffira de diviser ce nombre par 4 et le multiplier par 100. Exemple:  $56 \times 25 = 56 \div 4 \times 100 = 1400$ .

## Recommandations du CP à propos de l'utilisation de la calculatrice en classe

- Il est important d'utiliser la calculatrice, à différents moments et dans différents contextes, tout au long de l'année scolaire.
- Différents exercices peuvent être utilisés, en classe, pour explorer des faits numériques, pour vérifier des opérations, tout en favorisant, simultanément, l'estimation et le calcul mental.
- Cet outil ne doit pas être sorti seulement lorsqu'il est permis lors des évaluations.
- L'utilisation de la calculatrice fait partie intégrante du programme de formation en mathématique et doit être utilisée à tous les cycles.

Réf. Progression des apprentissages, p. 11

À tous les cycles, l'utilisation de la calculatrice doit se faire à bon escient comme outil de calcul, outil de vérification ou outil d'apprentissage (ex. : régularités, décomposition d'un nombre, priorité des opérations).

À la p. 12 de la PDA...

15. Utiliser la calculatrice en	1 <sup>re</sup>	2 <sup>e</sup>	3 <sup>e</sup>	4 <sup>e</sup>	5 <sup>e</sup>	6 <sup>e</sup>
a. s'appropriant les fonctions simples de la calculatrice (+, -, =, touches numériques de 0 à 9, touches de correction totale ou partielle)	→ *					
b. s'appropriant les fonctions × et ÷ de la calculatrice			→ *			
c. s'appropriant les touches pour les mémoires et pour le changement de signe (+/-)					→ *	

*Pour assurer une gestion simple et efficace des moments d'exercice en classe, l'idéal est de posséder un ensemble de petites calculatrices toutes semblables à l'école. Les élèves peuvent posséder leur propre modèle de calculatrice et il en existe toute une panoplie, on peut en recommander aux parents, mais on n'a pas le contrôle sur ce qu'ils achètent. Lors des moments d'exercice en classe, pour ne pas passer une partie du temps à gérer des problèmes techniques de calculatrice qui ont trop de fonctions ou qui fonctionnent mal, mieux vaut distribuer aux élèves notre propre ensemble de calculatrices ultra-simples et qui fonctionnent bien... (Voir les propositions dans le catalogue de matériel de manipulation suggéré.)*

Dans les pages suivantes, quelques idées tirées du tome 2 « L'enseignement des mathématiques » de John A. Van de Walle et de LouAnn H. Lovin pour exploiter la calculatrice en classe.



## Une maîtrise déficiente des tables n'empêche pas de faire de vraies mathématiques

Les élèves qui maîtrisent parfaitement leurs tables *ne raisonnent pas nécessairement mieux* que ceux qui, pour une raison ou une autre, ne les ont pas encore assimilées. Aujourd'hui, les mathématiques ne se résument pas à calculer, surtout pas avec du papier et un crayon. Les mathématiques sont une affaire de raisonnement, de modèles. Elles visent le sens à donner aux choses et consistent à résoudre des problèmes. Rien ne justifie d'empêcher un élève de faire de vraies expériences mathématiques bien qu'il ne maîtrise pas encore ses tables.

L'emploi de la calculatrice est la solution idéale. Vous devriez en garder une en permanence sur votre bureau et la mettre à la disposition de tous les élèves. Rien ne prouve que l'utilisation d'une calculatrice les empêche de maîtriser les tables. Au contraire. Plus les élèves utilisent une calculatrice, plus ils s'en servent habilement. L'efficacité de plusieurs exercices d'automatisation nécessitant une calculatrice s'en trouve accrue et les élèves ont ainsi facilement accès à des cartes éclair électroniques. D'ailleurs, peu d'élèves dépendront de la calculatrice durant une longue période si la majorité d'entre eux connaissent les tables et si tous s'entraident et mettent en commun leurs stratégies de raisonnement, comme nous l'avons suggéré. En fait, une fois qu'ils ont appris des stratégies efficaces, plusieurs élèves pensent qu'ils calculent plus rapidement les faits numériques de base sans calculatrice.

Les élèves qui sont obligés de s'en tenir à des exercices d'automatisation sur les tables, pendant que le reste de la classe fait des expériences intéressantes, ne tarderont pas à se sentir stupides et incapables de faire de « vraies » mathématiques. Par contre, s'ils peuvent faire des expériences amusantes et captivantes, ils seront vraiment motivés à apprendre des faits numériques et auront effectivement l'occasion d'établir des relations susceptibles de les aider à maîtriser les tables. Ne laissez ceux qui ont du mal à maîtriser les tables prendre du retard en mathématiques.

### Modèles et autres outils d'apprentissage

Pour Hiebert et ses coauteurs (1997), le concept de modèle devrait être étendu pour qu'il puisse inclure le langage oral, les symboles écrits pour les mathématiques ou tout autre outil susceptible d'aider les élèves à réfléchir sur les mathématiques. Bien sûr, les calculatrices peuvent et doivent être comprises dans une définition plus large des outils mathématiques. Par exemple, la fonction *facteur constant automatique* peut aider les élèves à construire l'idée que le nombre décimal 0,01 est une quantité relativement petite. En enfonceant les touches  $\frac{1}{100}$ , ils peuvent rapidement faire de la calculatrice une machine à calculer jusqu'à 100. Cependant, s'ils remplacent la constante par 0,01, c'est-à-dire s'ils appuient sur les touches  $\frac{1}{100}$ , alors en appuyant 100 fois sur la touche  $\frac{1}{100}$ , la calculatrice comptera seulement jusqu'à 1, et il faudra appuyer 10 000 fois pour qu'elle compte jusqu'à 100.

La fonction *facteur constant automatique* de la calculatrice est aussi utile pour illustrer la multiplication en tant qu'addition itérée, répétée. En appuyant sur les touches  $\frac{1}{100}$ , on additionne 4 termes égaux à 67. On obtient le même résultat en appuyant sur  $\frac{1}{100}$ .

Même si les élèves ne voient aucun concept en examinant des modèles mathématiques ou en se servant du matériel de manipulation, ces outils peuvent les aider à apprendre d'importantes notions mathématiques de diverses façons :

- Il est possible de mettre à l'épreuve les notions que les élèves sont en train d'acquérir afin de vérifier si elles donnent le résultat voulu lorsqu'on les applique à un modèle que l'enseignante ou un autre élève suggère pour les représenter.
- Il est souvent plus facile pour les élèves d'aborder un problème ou une tâche à accomplir à l'aide d'un modèle ou d'un outil approprié.
- Les outils sont particulièrement utiles pour communiquer des idées qui seraient autrement difficiles à exprimer, oralement ou par écrit.
- Des dessins simples de jetons, de cubes de base dix, des droites numériques ou des pièces fractionnaires permettent aux élèves de consigner leurs idées par écrit.

Lorsque les élèves prennent un outil pour représenter une idée, leur travail ou leur activité réflexive peut les aider à conférer dans leur esprit une signification à cet outil. Au fur et à mesure que ces significations s'intègrent, elles augmentent l'utilité de l'outil comme moyen d'apprentissage. En d'autres termes, les élèves doivent donner des significations *aux* outils, et ces significations peuvent être créées *avec* des outils.

### Activité 7.3



#### Compter en nombres décimaux avec une calculatrice

Rappelez aux élèves comment faire de la calculatrice une machine à compter en enfonçant les touches  $\frac{1}{10}$   $\frac{1}{100}$   $\frac{1}{1000}$ ... Demandez-leur ensuite d'appuyer sur  $\frac{1}{10}$   $\frac{1}{100}$   $\frac{1}{1000}$   $\frac{1}{10}$   $\frac{1}{100}$ ... (Précisez que la calculatrice utilise le point à la place de la virgule.) Lorsque le nombre 0,9 s'affiche, arrêtez et discutez de ce que cela signifie et du nombre qui devrait s'afficher s'ils appuient encore une fois la touche  $\frac{1}{10}$ . Plusieurs élèves affirmeront que cela donnera 0,10 (car ils savent que 10 suit 9). Cette prédiction est encore plus intéressante si les élèves ont mis de côté une bande de base dix comme modèle chaque fois qu'ils ont appuyé sur  $\frac{1}{10}$ . Appuyer encore une fois sur la touche  $\frac{1}{10}$ , cela veut dire mettre encore une bande de côté, ce qui fait en tout 10 bandes. Pourquoi la calculatrice n'affiche-t-elle pas 0,10? Lorsque, après avoir appuyé 10 fois sur  $\frac{1}{10}$ , le nombre 1 s'affiche (une calculatrice n'affiche jamais la suite de zéros à droite de la virgule décimale), la discussion devrait s'orienter vers l'échange de 10 bandes contre 1 carré. Continuez de compter par dixièmes jusqu'à 4 ou 5. Combien de fois faut-il appuyer sur  $\frac{1}{10}$  pour passer d'un nombre entier au suivant? Essayez de dénombrer par bonds de 0,01 ou de 0,001. Ces dénombrements illustrent de manière frappante à quel point 1 centième et 1 millième sont petits. Si on dénombre par bonds de 0,001, il faut appuyer 10 fois sur la touche  $\frac{1}{10}$  pour atteindre 0,01, et 1 000 fois pour atteindre 1.

Le fait que la calculatrice compte 0,8; 0,9; 1; 1,1 et non 0,8; 0,9; 0,10; 0,11 devrait soulever la question: «Est-ce que cela a du sens? Et si oui, pourquoi?»