

UTILISATION D'UNE CALCULATRICE PROGRAMMABLE

— Article tiré de la revue « Association of Mathematics Teachers of New Jersey », écrit par Dr. Stephen L. Snover et par Dr. Mark A. Spikell.

— Traduction et adaptation par Jacques Duranceau, Collège Jean-de-Brébeuf.

Une calculatrice programmable est un instrument idéal dans la résolution de problèmes pour des étudiants de niveau secondaire et un précieux aide pédagogique pour les professeurs. Les calculatrices programmables sont souvent de meilleurs outils, en vue de l'apprentissage, que les ordinateurs, et ce, pour plusieurs raisons :

- 1° leur coût de plus en plus faible permet aussi bien aux élèves qu'aux écoles d'en faire l'acquisition ;
- 2° elles permettent d'y avoir accès à volonté, sans avoir à subir l'inconvénient de l'attente, presque inévitable, lorsqu'on fait appel à un terminal.
- 3° elles permettent d'arriver à la solution de plusieurs types de problèmes que l'on traite par ordinateur.

Dans cet article, on veut vous présenter une activité mathématique que les étudiants peuvent analyser à l'aide d'une calculatrice. Il est à noter que cette activité présente deux caractéristiques. D'abord, c'est un problème qui ne serait pas facile à explorer sans l'aide d'une calculatrice. En second lieu, elle peut être un excellent moyen de motivation pour amener l'élève à discuter de plusieurs questions intéressantes qui découlent de la présentation de cette activité.

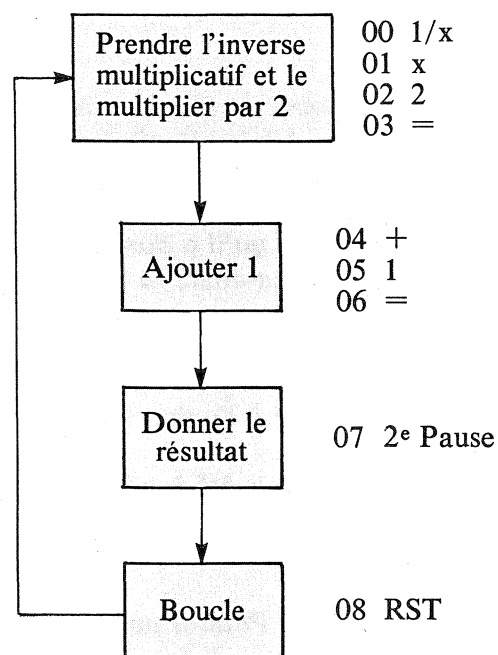
Description de l'activité :

(lorsque X égale $\frac{2}{x} + 1$)

- I. a. choisir un nombre quelconque ;
- b. prendre l'inverse multiplicatif de ce nombre et le multiplier par 2 ;
- c. ajouter 1 ;
- d. répéter les mêmes opérations à compter de l'étape b.

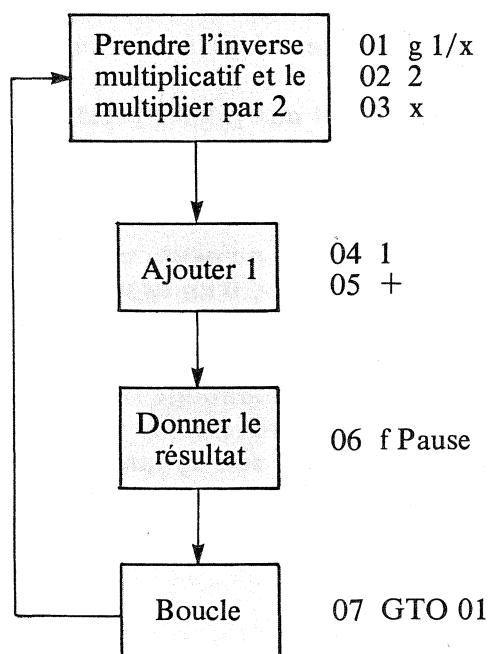
Les figures 1 et 2 présentent l'organigramme et le programme pour les calculatrices TI 57 et HP 33 E.

Figure 1 :
(TI 57)



Mise en marche : RST, entrer un nombre quelconque, R/S

Figure 2 :
(HP 33 E)



Mise en marche : f PRGM, entrer un nombre quelconque, R/S

À la suite de cette activité, un certain nombre de questions pertinentes mériteraient d'être étudiées :

- A. Étant donné un nombre au départ, supposons 9, qu'arrive-t-il (à la valeur d'affichage) lorsque le nombre de boucles croît de plus en plus ?
- B. Qu'arrive-t-il (à la valeur d'affichage) lorsqu'on choisit différents entiers positifs comme nombre de départ ?
- C. Qu'arrive-t-il (à la valeur d'affichage) lorsqu'on choisit différents entiers négatifs comme nombre de départ ?
- D. Qu'arrive-t-il (à la valeur d'affichage) lorsqu'on choisit différents nombres non entiers comme nombre de départ ?
- E. Pour quels nombres choisis au départ, la valeur d'affichage demeure-t-elle constante ?

Analyse :

Si vous poursuivez votre exploration, vous découvrirez que quel que soit le nombre choisi au départ, la valeur d'affichage tend vers 2 comme limite.

Il est relativement facile de montrer que la suite de nombres dans l'affichage tend effectivement vers 2. Supposons que l'on a x comme valeur limite ; alors x est tel qu'il est égal au double de son inverse multiplicatif augmenté de 1. On a donc l'équation suivante :

$$(1) \quad x = 2/x + 1.$$

Cette équation est équivalente à l'équation quadratique $x^2 - x - 2 = 0$ dont les racines sont $(1 \pm 3)/2$. La racine positive $(1 + 3)/2$ donne 2 qui est la limite.

Il serait intéressant de faire une analyse graphique de cette activité.

Autres activités connexes :

Comment peut-on élaborer d'autres activités de même type ? Puisque notre première activité conduit à l'équation (1) qui est équivalente à une équation quadratique, commençons avec une équation quadratique et inversons le processus. Prenons, par exemple, l'équation quadratique $x^2 = 2x + 15$; puis, prenons la racine carrée positive des deux membres et nous obtiendrons l'équation :

$$(2) \quad x = \sqrt{2x + 15} ;$$

ou bien, en divisant les deux membres par x (mais x est-il différent de 0), on obtiendra l'équation :

$$(3) \quad x = 2 + 15/x.$$

On peut alors suggérer deux nouvelles activités qui se rapportent à ces deux dernières formes équivalentes.

L'équation (2) nous amène à l'activité suivante :

- II. a. choisir un nombre quelconque ;
b. multiplier par 2 ;
c. ajouter 15 ;
d. prendre la racine carrée ;
e. répéter à compter de l'étape b.

De même, l'équation (3) nous permet d'aborder une autre activité :

- III. a. choisir un nombre quelconque ;
b. diviser 15 par ce nombre ;
c. ajouter 2 ;
d. répéter à compter de l'étape b.

Qu'arrive-t-il lorsque vous explorez plus à fond ces activités?... ou des activités semblables qui découlent d'autres équations quadratiques?... ou des activités qu'on peut élaborer à partir d'autres équations, comme des équations du troisième degré par exemple ?

Conclusion :

En termes pécuniaires, les calculatrices programmables offrent une alternative intéressante aux ordinateurs comme instrument pour la résolution d'une grande variété de problèmes non classiques. Beaucoup d'étude, de recherche et d'expérimentation auprès des étudiants sont nécessaires pour trouver d'autres problèmes intéressants et des moyens d'utiliser ce puissant instrument qu'est la calculatrice programmable pour rendre plus attrayant l'apprentissage des mathématiques au niveau secondaire.

Ne serait-il pas souhaitable que ceux qui connaissent de tels problèmes que l'on peut résoudre, au niveau secondaire, à l'aide d'une calculatrice programmable, nous fassent connaître leurs découvertes et tirer avantage de leurs expériences ? Alors, pourquoi ne profiteriez-vous pas de ces pages qui vous sont offertes ?