

UN INSTRUMENT PÉDAGOGIQUE AMUSANT ET INGÉNIEUX : LE MINICOMPUTER

E

ACTIVITÉS POUR LE NIVEAU ÉLÉMENTAIRE

par Claude GAULIN
département de mathématique
Collège Sainte-Marie
Montréal

INTRODUCTION

Depuis quelques années déjà, l'équipe du Centre Belge de Pédagogie de la Mathématique, sous la direction du dynamique Georges Papy, utilise le "minicomputer" dans ses classes expérimentales à Bruxelles¹. Il s'agit là d'une véritable petite machine à calculer manuelle, de fabrication très simple et économique, dont le principe a été inspiré par un ingénieux système d'écriture des nombres mis au point jadis — mais pratiquement peu connu — par le renommé scientifique belge Mgr Lemaître. Au dire de ceux qui étaient témoins de son utilisation dans des classes de première et de deuxième année de l'Elémentaire, le minicomputer connaîtrait un grand succès auprès des enfants.

Faisant appel à la fois aux systèmes décimal et binaire, cet instrument pédagogique permet à de jeunes enfants d'effectuer sans peine et de façon amusante certains calculs qui peuvent même faire intervenir des nombres assez grands. Comme dans le cas de tout autre matériel, nous croyons cependant qu'une utilisation trop exclusive du minicomputer présenterait de nombreux inconvénients. Aussi suggérons-nous donc de faire appel aussi à plusieurs autres matériels et activités, en vue d'assurer un apprentissage efficace des aspects cardinal et ordinal des nombres naturels, ainsi que des bases de numération et des algorithmes de calcul.

Nous suggérons aux maîtres de se livrer, seuls ou à l'occasion d'ateliers, aux activités que nous esquissons ici, puis de s'en inspirer pour proposer à leurs élèves des jeux stimulants et enrichissants.

DESCRIPTION DU MINICOMPUTER

Le minicomputer comprend d'abord des plaques carrées de même dimension. Chacune est subdivisée en quatre carreaux, que nous appellerons ici I, II, III et IV, mais qui sont habituellement distingués par leur couleur respective: blanc, rouge, rose et marron. L'utilisation de ces couleurs présente de gros avantages avec des enfants qui connaissent le matériel Cuisenaire².

IV	III
II	I

(1) Voir à ce sujet "Minicomputer", IVAC, Bruxelles, 1968.

(2) Dans le matériel Cuisenaire, une réglette rouge vaut deux réglettes blanches, une rose en vaut deux rouges et une marron en vaut deux roses (quant à la longueur).

Sur ces plaques, on sera amené à déplacer des jetons respectant les règles suivantes, qu'il s'agira d'apprendre et de mécaniser graduellement:

RÈGLE A : remplacer deux jetons placés sur I par un jeton placé sur II

RÈGLE B : remplacer deux jetons placés sur II par un jeton placé sur III

RÈGLE C : remplacer deux jetons placés sur III par un jeton placé sur IV

RÈGLE D : lorsqu'il y a un jeton placé sur II et un jeton placé sur IV, sur une même plaque, les remplacer par un jeton placé sur I, sur la plaque (suivante) de gauche.

PREMIÈRE ACTIVITÉ (apprentissage des règles A, B et C)

Pour assimiler et mécaniser les règles A, B et C, il suffit de prendre des jetons (moins de 10) et l'une des plaques. On dépose les jetons sur la plaque, de façon arbitraire. *A partir de cette position initiale, on applique les règles A, B et C autant de fois que c'est possible. Quelle position finale trouve-t-on ?*

On replace les jetons sur la plaque, en les disposant autrement, et l'on fait de même. *Quelle position finale trouve-t-on cette fois ? (Recommencer plusieurs fois en changeant le nombre initial de jetons).*

Si initialement l'on se donne sept jetons, qu'on place dans la case I, l'application des règles A, B et C conduit à la position finale: un jeton dans chacune des cases I, II et III. *Y a-t-il d'autres positions initiales qui conduiraient à la même position finale? (Etudier des problèmes semblables !)*

Dans une position finale, il n'y a jamais plus d'un jeton dans une case. Pourquoi ? A partir d'une position finale (par exemple: un jeton dans chacune des cases II et III), retrouver plusieurs positions initiales différentes qui y conduisent. *Qu'est-ce qu'il y a de semblable entre toutes les positions initiales qui mènent à la même position finale ?*

DEUXIÈME ACTIVITÉ (apprentissage de la règle D)

IV	III
II	I

plaque D

IV	III
II	I

plaque U

Cette fois, on a besoin de deux plaques au départ et d'un plus grand nombre de jetons.

Sur chacune des cases II et IV de U, on met un jeton. Peut-on appliquer la règle D ?

On considère la position suivante: un jeton sur chacune des cases III et IV de U. Comment la simplifier à l'aide des règles, puisque aucune ne semble applicable ? On remarque que si l'on pouvait remplacer le jeton placé sur III par son équivalent soit deux jetons placés sur II, alors D pourrait s'appliquer ! **ON CONVIENT QUE LORSQUE CELA SERA UTILE, ON POURRA APPLIQUER UNE RÈGLE À L'ENVERS !**

On place un bon nombre de jetons, sur I (de U). On applique A, B, C et D, jusqu'à ce qu'on ait simplifié la position au maximum. Quelle position finale obtient-on ? *(Recommencer plusieurs fois cet exercice en faisant varier le nombre et la position initiale des jetons !)*

Comment justifier les appellations "plaque D" et "plaque U" ! Peut-on montrer immédiatement la position finale à laquelle on arriverait en partant avec 99 jetons placés sur I de U ?

On ajoute une troisième plaque C (“des centaines”) à gauche des deux autres. Imaginer une *position finale* à l’aide des trois plaques, puis déduire combien de jetons il faudrait avoir initialement sur I (de U) pour y aboutir en appliquant les règles. (*Recommencer cet exercice plusieurs fois!*)

Peut-on montrer *immédiatement* la position finale obtenue à partir de 1969 jetons placés sur I de U ? à partir de 15,000 ?

POUR REPRÉSENTER UN CERTAIN NOMBRE N D’UNITÉS SUR LE MINICOMPUTER, ON CONVIENT DE CHOISIR LA POSITION INITIALE À LAQUELLE ON ABOUTIRAIT À PARTIR DE N JETONS PLACÉS SUR I (DE U).

TROISIÈME ACTIVITÉ (additions)

On représente 347 unités à l’aide de jetons rouges et 582 unités à l’aide de jetons bleus sur un même minicomputer. On applique les règles A, B, C et D sans tenir compte de la couleur des jetons. A quelle position finale aboutit-on ? Combien d’unités représente-t-elle ? Comparer les opérations effectuées avec les étapes de l’addition $347 + 582 = 929$. (*Faire de même plusieurs autres additions sur le minicomputer!*)

Comment procéder pour additionner plusieurs nombres à l’aide du minicomputer ? Est-il indispensable d’utiliser des jetons de plusieurs couleurs ? Le minicomputer illustre-t-il bien la “retenue” ?

QUATRIÈME ACTIVITÉ (soustractions)

Peut-on effectuer une soustraction comme $937 - 469$ à l’aide du minicomputer ? Comment procéder ?

Le procédé utilisé met-il bien en évidence la relation qui existe entre la soustraction et l’addition ? Permet-il de bien saisir l’“emprunt” ?

AUTRES ACTIVITÉS

Explorer d’autres utilisations du minicomputer dans le cas de multiplications ou de divisions.

En quel sens le minicomputer permet-il de saisir les bases de numération ?