

LES BATONS DE NEPER LES REGLETTES DE GENAILLE ET DE LUCAS

*Martine Dechoux,
Collège Robert Schuman,
HOMBOURG-HAUT*

Cette activité a été présentée lors de l'Université d'été « Mathématiques autrement » organisée par Animath fin août à St-Flour dans le but d'encourager et soutenir la création de clubs mathématiques dans les établissements.

Robert Charbonnier animait un atelier où il présentait un splendide travail sur les instruments de calcul d'autrefois réalisé par ses élèves du collège de Maringues (63350) en club. L'idée lui était venue de travailler sur ce sujet après une visite au Palais de la Découverte.

C'est au départ une activité prévue pour un club, mais qui peut être utilisée en parcours diversifiés voire en soutien ou comme thème d'exposition. Pourquoi ne pas profiter de l'année des mathématiques pour effectuer avec nos élèves un petit retour en arrière ?

En préliminaire : DEUX AUTRES METHODES POUR MULTIPLIER

La multiplication russe : Procédé très ancien, il ne nécessite de connaître que l'addition la multiplication par 2 et de savoir trouver la moitié d'un nombre pair :

Multiplions 53 par 16.

Doublons 53, soit 106 et divisons 16 en deux, soit 8. Le produit de 106 par 8 est égal au produit cherché. Réitérons le procédé :

848 est le résultat cherché. Cas simple puisque tous les nombres de droite sont divisibles par 2.

53	16
106	8
212	4
424	2
848	1

Multiplions 53 par 19. 19 n'étant pas pair, laissons une unité de côté et prenons la moitié de 18 :

Le résultat cherché est la somme $848 + 106 + 53 = 1007$

A indiquer peut-être à tous ceux de nos élèves qui « connaissent bien la table de 2, mais pas trop les autres » ...

53	19	(1)
106	9	(1)
212	4	
424	2	
848	1	

La multiplication musulmane : soit à multiplier 684 par 96

(voir figure page suivante) 684 est placé horizontalement, 96 verticalement mais de bas en haut. On écrit à l'intersection ligne-colonne le produit des deux chiffres concernés. Ces produits peuvent se faire dans n'importe quel ordre mais ont obligatoirement deux chiffres

	6	8	4	
6	3	4	2	4
9	5	7	3	6
	6	5	6	

(ex : $2 \times 4 = 8$ s'écrira 08) que l'on placera dans les demi-carrés.

On additionne ensuite les chiffres situés dans une même bande oblique et on écrit le résultat au bout de la bande. S'il y a une retenue, elle est reportée sur la bande située à gauche. Il faut donc commencer par la bande la plus à droite, ici celle qui ne comporte que le 4.

Le résultat se lit de gauche à droite en bas puis en montant : 65 664.

Cette disposition est plus longue que la nôtre mais un peu plus simple. Elle présente cependant l'inconvénient d'exiger aussi que l'on connaisse ses tables.

LES BATONS DE NEPER

Peut-être est-ce cet inconvénient, sans doute est-ce cette disposition, qui ont inspiré à John Napier de Merchiston (1550 – 1617) ces fameuses réglettes. Ci-dessous la réglette du multiplicateur, les réglettes « table de 6 » et « table de 8 ». Elles peuvent être dessinées sur du carton, mais sont beaucoup plus attractives sur des petits morceaux de tasseau (section carrée par exemple 13 mmx13mm) qui permettent d'écrire 4 tables sur un seul morceau (voir table de 8).

x	6	8	6	8	4
1	0	8	0	6	0
2	1	6	1	4	0
3	1	4	2	2	0
4	2	2	3	1	0
5	3	0	4	0	0
6	3	8	6	8	4
7	4	6	4	2	8
8	4	4	8	4	2
9	5	2	4	2	6

Le principe : soit à multiplier 684 par 96 : on juxtapose les réglettes « multiplicateur », « table de 6 », « table de 8 », « table de 4 » et on lit d'abord ce qui se passe en face du multiplicateur 9.

Bande oblique de droite : 4 chiffre des unités

Bande oblique immédiatement à gauche : $2+3 = 5$ chiffre des dizaines

Bande oblique encore à gauche : $7+4 = 11$ on garde

① BÂTONS DE NEPER

(Suite page 9)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	0	2	4	6	8	0	2	4	6	8
	1	3	5	7	9	1	3	5	7	9
3	0	3	6	9	2	5	8	1	4	7
	1	4	7	0	3	6	9	2	5	8
4	0	4	8	2	6	0	4	8	2	6
	1	5	9	3	7	1	5	9	3	7
5	0	5	0	5	0	5	0	5	0	5
	1	6	1	6	1	6	1	6	1	6
6	0	6	2	8	4	0	6	2	8	4
	1	7	3	9	5	1	7	3	9	5
7	0	7	4	1	8	5	2	9	6	3
	1	8	5	2	9	6	3	0	7	4
8	0	8	6	4	2	0	8	6	4	2
	1	9	7	5	3	1	9	7	5	3
9	0	9	8	7	6	5	4	3	2	1
	1	0	9	8	7	6	5	4	3	2
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5
5	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	1	6	6	6	6	6	6	6	6	6
6	0	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	1	7	7	7	7	7	7	7	7	7
7	0	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	1	8	8	8	8	8	8	8	8	8
8	0	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	1	9	9	9	9	9	9	9	9	9
9	0	9	9	9	9	9	9	9	9	9
	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	0	6	8	4
2	0	2	6	8
	1	3	7	9
3	0	8	4	2
	1	9	5	3
	2	0	6	4
4	0	4	2	6
	1	5	3	7
	2	6	4	8
	3	7	5	9
5	0	0	0	0
	1	1	1	1
	2	2	2	2
	3	3	3	3
	4	4	4	4
6	0	6	8	4
	1	7	9	5
	2	8	0	6
	3	9	1	7
	4	0	2	8
	5	1	3	9
7	0	2	6	8
	1	3	7	9
	2	4	8	0
	3	5	9	1
	4	6	0	2
	5	7	1	3
	6	8	2	4
8	0	8	4	2
	1	9	5	3
	2	0	6	4
	3	1	7	5
	4	2	8	6
	5	3	9	7
	6	4	0	8
	7	5	1	9
9	0	4	2	6
	1	5	3	7
	2	6	4	8
	3	7	5	9
	4	8	6	0
	5	9	7	1
	6	0	8	2
	7	1	9	3
	8	2	0	4

Q	8	Q	5	Q	3	R	D
4		2		1		0	2
9		7		6		1	
2		1		1		0	
6		5		4		1	3
9		8		7		2	
2		1		0		0	
4		3		3		1	4
7		6		5		2	
9		8		8		3	
1		1		0		0	
3		3		2		1	5
5		5		4		2	
7		7		6		3	
9		9		8		4	
1		0		0		0	
3		2		2		1	6
4		4		3		2	
5		5		5		3	
8		7		7		4	
9		9		8		5	
1		0		0		0	
2		2		1		1	7
4		3		3		2	
5		5		4		3	
6		6		6		4	
8		7		7		5	
9		9		9		6	
1		0		0		0	
2		1		1		1	8
3		3		2		2	
4		4		4		3	
6		5		5		4	
7		6		6		5	
8		8		7		6	
9		9		9		7	
0		0		0		0	
2		1		1		1	9
3		2		2		2	
4		3		3		3	
5		5		4		4	
6		6		5		5	
7		7		6		6	
8		8		7		7	
9		9		8		8	

③ Multiplier 684 par 96

INTERET DE L'ACTIVITE AVEC DES ELEVES

D'abord le **côté historique** qui peut permettre un travail de recherche si votre CDI est bien fourni, ou votre bibliothèque personnelle, ou si vous habitez une grande ville avec une grosse bibliothèque ou même sur Internet ... A condition, bien sûr, que l'approche historique vous intéresse vous-même car il est hors de question d'aborder en club un thème où on n'a pas soi-même une découverte à faire ou un plaisir à faire partager.

On peut, bien sûr, ne pas s'arrêter là et remonter encore le temps pour essayer de comprendre comment « marchaient » les fameuses abaques des temps où la numération était moins stable. Peut-être avant faut-il passer par la manipulation du boulier (chinois ou autre) qui permet aussi une riche réflexion sur le calcul.

Ensuite cette activité est **manipulatoire** : un élève peut s'amuser à calculer (à faire) et même à montrer aux autres comment ça marche sans avoir compris pourquoi ça marche. Et il pourra, comme les autres, bricoler ses réglottes et les emporter chez lui.

Et puis si vous avez eu le courage et l'envie de chercher pourquoi ça marche si bien les réglottes de Genaille et que vous avez éprouvé le petit plaisir d'avoir compris, imaginez le grand plaisir qu'éprouveront vos élèves en club lorsque vous les aurez laissés devant trois réglottes avec une multiplication à faire et qu'ils y seront parvenus tout seuls. Car le problème est **assez complexe pour être intéressant et assez facile pour être rapidement résolu**.

Enfin, cette activité se prête bien à la **réalisation d'une exposition**. C'est une des conclusions des débats qui ont eu lieu au cours de cette université d'été : si on veut attirer des élèves en club et les garder, rien ne vaut pour eux le plaisir de montrer à l'extérieur ce qu'ils ont fait, aux copains, aux parents.

Cette activité permet de confectionner, comme cela a été fait à Maringues, de très beaux panneaux d'exposition, simples, clairs (bel exercice d'expression et de concision où l'aide du collègue de français ou d'histoire peut s'avérer utile) et beaux si on les agrémente de gravures d'époque.

Mieux qu'une simple exposition où on défile devant des panneaux, elle permettra aux visiteurs de manipuler aussi sous la direction éclairée des élèves du club qui animeront les stands.

Elle peut avoir lieu au CDI et vous fournir l'occasion de l'enrichir de quelques livres sur l'histoire des mathématiques.

Si l'exposition a plu et qu'elle a permis de créer dans votre établissement une petite animation mathématique pour célébrer l'année 2000, pourquoi ne pas recommencer l'an prochain avec la grande famille des puzzles ou celle non moins grande et plus spectaculaire parfois des polyèdres ? ou carrément s'attaquer au fantastique nombre d'or ?

(Suite page 11)

EN COMPLEMENT : LES REGLETTES MULTISSECTRICES

Astucieuses aussi et à utiliser en classe en 6ème lorsqu'on travaille la division euclidienne. Voir Tableau 4 (page 8).

Divisons 853 par 6. On place à droite la règle D contenant les chiffres « diviseurs » et les restes possibles pour chacun d'eux. Puis on juxtapose les règles 8, 5 et 3. En face du 6 de la règle D, on lit directement en commençant en haut à gauche de la ligne 1, et en suivant cette fois le segment qui constitue en lui même la flèche, 4, puis 2 et enfin le reste 1.

Le quotient entier de 853 par 6 est 142 et le reste est 1 par lecture instantanée.

Comment fabriquer la règle 8 par exemple ? On la place à gauche de la règle "diviseur"

D. A la ligne 2 de D : 8 divisé par 2 donne reste 0 ; on écrit 4 dans la colonne Q.

18 divisé par 2 donne 9 reste 0, on écrit 9 dans la colonne Q.

4 et 9 seront reliés par un segment-flèche au reste 0 de la règle D.

Voyons par exemple la ligne 6 de la règle D : on écrit dans la colonne Q les quotients de 8, 18, 28, 38, 48 et 58, soit 1, 3, 4, 6, 8 et 9, et on les relie chacun par un segment-flèche au reste correspondant sur la règle D.

Stupéfiants, les trésors d'astuce pour éviter d'apprendre ses tables, non ?

PETITE BIBLIOGRAPHIE

Les nombres et leur mystère, André Warusfel (Points, Sciences)

Histoire universelle des chiffres, Georges Ifrah (Robert Laffont)

Fabuleuse histoire des nombres, Eliane Cousquer (Seuil)

Histoire des nombres, Goddefroy (Odile Jacob)

La mémoire des nombres, Inter Irem (Irem Basse-Normandie)

Histoire comparée des numérations écrites (Flammarion) ...

A consulter en bibliothèque : ouvrages de Maurice d'OCAGNE

Le calcul simplifié par les procédés mécaniques et graphiques (1893)

Histoire des machines à calculer (1920)

Animath :

Association pour l'animation mathématique.

Institut Henri Poincaré, 11 rue Pierre et Marie Curie, 75231 PARIS CEDEX 05.

Animath@ihp.jussieu.fr

