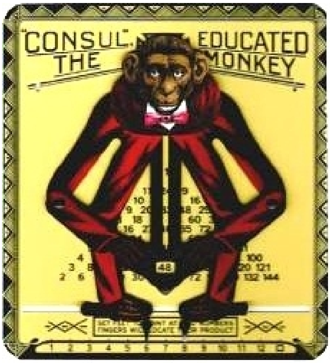
ÉTUDE MATHÉMATIQUE

Le singe savant

Par Walter Nurdin,
IUFM de Lorraine



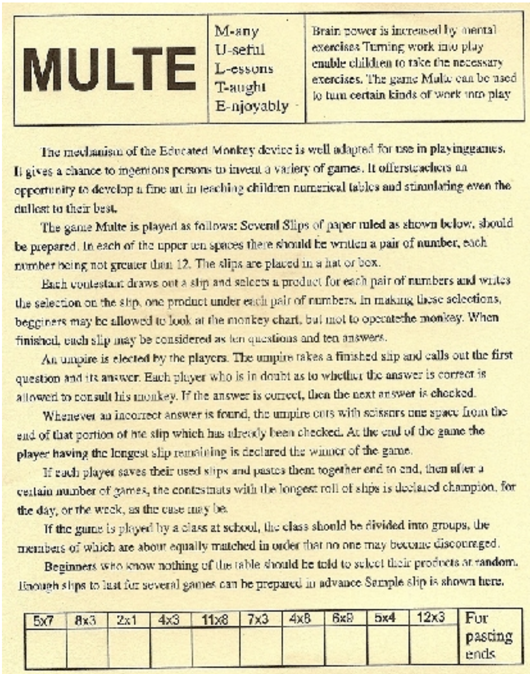
singe calculateur

Sur l'image ci-contre, on peut lire 48 dans les mains du singe alors que ses pieds désignent les nombres 6 et 8. Ce singe fournit les résultats des tables de multiplication.

Au cours de la formation des futurs professeurs d'école (étudiants de 2ème année de Master EEE[3]), il arrive que l'on propose le singe savant comme outil ludique aidant à l'apprentissage des tables.

Voici les principaux éléments que l'on donne aux étudiants en n'oubliant pas que cette formation se doit d'être pluridisciplinaire.

Appelé également « singe calculateur », il a été conçu et breveté en 1916 par William Robertson de Belmont et vendu par The Educational Toy Manufacturing Co à Dayton. Le concepteur et la firme étaient tous deux de l'Ohio. Le singe était accompagné d'une notice « mode d'emploi » et d'une proposition de mise en œuvre sous forme d'un jeu. Son nom « Consul » fait certainement référence au singe dressé éponyme connu en Europe et starisé aux USA par le film « Consul Crosses the Atlantic » produit en 1909 par Charles Urban.



MULTE	M-any U-seful L-essons T-aught E-njoyably	Brain power is increased by mental exercises. Turning work into play enable children to take the necessary exercises. The game Multe can be used to turn certain kinds of work into play

The mechanism of the Educated Monkey device is well adapted for use in playinggames. It gives a chance to ingenious persons to invent a variety of games. It offersteachers an opportunity to develop a fine art in teaching children numerical tables and stimulating even the dullest to their best.

The game Multe is played as follows: Several Slips of paper ruled as shown below, should be prepared. In each of the upper ten spaces there should be written a pair of number, each number being not greater than 12. The slips are placed in a hat or box.

Each contestant draws out a slip and selects a product for each pair of numbers and writes the selection on the slip, one product under each pair of numbers. In making these selections, begginers may be allowed to look at the monkey chart, but not to operatethe monkey. When finished, each slip may be considered as ten questions and ten answers.

An umpire is elected by the players. The umpire takes a finished slip and calls out the first question and its answer. Each player who is in doubt as to whether the answer is correct is allowed to consult his monkey. If the answer is correct, then the next answer is checked.

Whenever an incorrect answer is found, the umpire cuts with scissors one space from the end of that portion of hte slip which has already been checked. At the end of the game the player having the longest slip remaining is declared the winner of the game.

If each player saves their used slips and pastes them together end to end, then after a certain number of games, the contestnats with the longest roll of slips is declared champion, for the day, or the week, as the case may be.

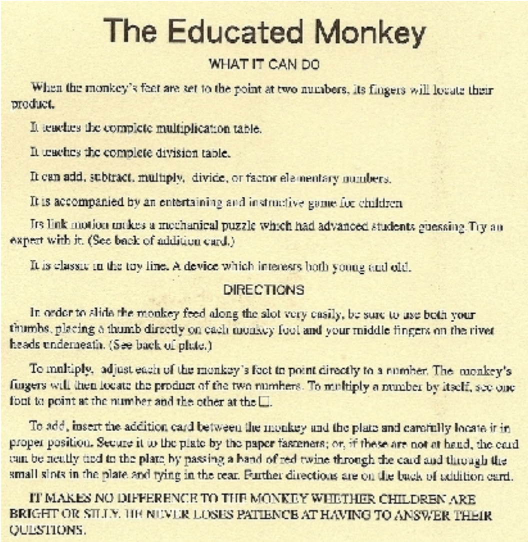
If the game is played by a class at school, the class should be divided into groups, the members of which are about equally matched in order that no one may become discouraged.

Beginners who know nothing of the table should be told to select their products at random. Enough slips to last for several games can be prepared in advance Sample slip is shown here.

5x7	8x3	2x1	4x3	11x8	7x3	4x8	6x9	5x4	12x3	For pasting ends

3 Master 2e année spécialité : Enfance, Enseignement, Éducation

retour sommaire



The Educated Monkey

WHAT IT CAN DO

When the monkey's feet are set to the point at two numbers, its fingers will locate their product.

It teaches the complete multiplication table.

It teaches the complete division table.

It can add, subtract, multiply, divide, or factor elementary numbers.

It is accompanied by an entertaining and instructive game for children

Its link motion makes a mechanical puzzle which had advanced students guessing. Try an expert with it. (See back of addition card.)

It is classic in the toy line. A device which interests both young and old.

DIRECTIONS

In order to slide the monkey feed along the slot very easily, be sure to use both your thumbs, placing a thumb directly on each monkey foot and your middle fingers on the rivet heads underneath. (See back of plate.)

To multiply, adjust each of the monkey's feet to point directly to a number. The monkey's fingers will then locate the product of the two numbers. To multiply a number by itself, see one foot to point at the number and the other at the ☐.

To add, insert the addition card between the monkey and the plate and carefully locate it in proper position. Secure it to the plate by the paper fasteners; or, if these are not at hand, the card can be neatly tied to the plate by passing a band of red twine through the card and through the small slots in the plate and tying in the rear. Further directions are on the back of addition card.

IT MAKES NO DIFFERENCE TO THE MONKEY WHETHER CHILDREN ARE BRIGHT OR SILLY. HE NEVER LOSES PATIENCE AT HAVING TO ANSWER THEIR QUESTIONS.

On peut considérer le singe savant comme un succédané d'abaque puisqu'il donne le résultat d'une formule, un produit, en reliant des segments. Il n'est pas surprenant qu'il apparaisse à cette époque puisque nous sommes, en ce début du 20e siècle, dans l'âge d'or des abaques. Philbert Maurice d'Ocagne qui en a été l'un des brillants concepteurs les nommait des nomogrammes.

Il existe d'autres abaques-nomogrammes, datant de la même époque, qui permettent de retrouver le produit de deux nombres. Le plus connu étant le multiplicateur de Möbius à parabole[4]. Emmanuelle et Emmanuel Claisse ont présenté un multiplicateur de Möbius au dernier congrès national de l'APMEP à Metz dans le cadre de l'exposition Math-en-Jeans[5].

L'objectif premier du singe savant est, comme son acronyme en Anglais (MULTE) l'indique, d'enseigner de nombreuses leçons agréablement et en l'occurrence les tables de multiplication.

La seule manipulation du singe permet déjà des apprentissages. L'isolement du résultat dans le cercle limitant l'empan visuel en facilite, par exemple, la mémorisation.

L'observation du triangle des résultats, comme on peut le faire avec la table habituelle de Pythagore, crée également des liens entre les nombres et leur donne ainsi le caractère « vivant » que Pierre Arnoux propose pour enclencher les processus mentaux indispensables à la résolution de problèmes[6].
Il est donc primordial que ce triangle soit complet.

4 http://www.reunion.iufm.fr/recherche/irem/spip.php?article294
5 Atelier d'Emmanuelle et Emmanuel Claisse aux J.N. de Metz 2012
6 http://educmath.ens-lyon.fr/Educmath/dossier-manifestations/conference-nationale/contributions/conference-nationale-arnoux

retour sommaire

									24									
								22		36								
							20		33		48							
						18		30		44		60						
					16		27		40		55		72					
				14		24		36		50		66		84				
			12		21		32		45		60		77		96			
		10		18		28		40		54		70		88		108		
	8		15		24		35		48		63		80		99		120	
6		12		20		30		42		56		72		90		110		132

Comme le singe ne peut pas superposer ses pieds le triangle des résultats possibles ne comporte pas de carrés. Or les carrés sont des jalons pour l'élève et sont fortement chargés mathématiquement. Il est donc indispensable de bien les connaître et donc de les écrire dans le triangle.

On fait repérer ensuite les écarts constants et donc ainsi on distingue les tables qui se complètent sur deux lignes formant un angle droit. Ce qui permet d'achever le triangle des résultats en écrivant les nombres les repérant.

Comme pour la table de Pythagore on peut exhiber sur le triangle, ainsi complété, des « formes carrées » dont les diagonales portent des nombres à somme identique.

											24										
										22		36									
									20		33		48								
								18		30		44		60							
							16		27		40		55		72						
						14		24		36		50		66		84					
					12		21		32		45		60		77		96				
				10		18		28		40		54		70		88		108			
			8		15		24		35		48		63		80		99		120		
		6		12		20		30		42		56		72		90		110		132	
	4		9		16		25		36		49		64		81		100		121		144
2		**3**		**4**		**5**		**6**		**7**		**8**		**9**		**10**		**11**		**12**	

retour sommaire

On peut également observer que quatre nombres voisins formant un carré ont des sommes qui diffèrent de un et que, si on « étend » le voisinage, d'autres régularités apparaissent.

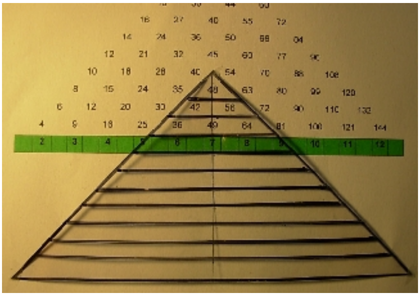
L'observation suffit à l'école primaire. Si l'on veut justifier adroitement ces résultats et ainsi correspondre à l'une des premières phrases des Instructions Officielles qui indique que « *L'acquisition des mécanismes en mathématiques est toujours associée à une intelligence de leur signification.* »[7] on peut s'engager sur une démarche par essais systématiques, voire éventuellement en verbalisant sur un exemple pour tenter de le rendre générique.

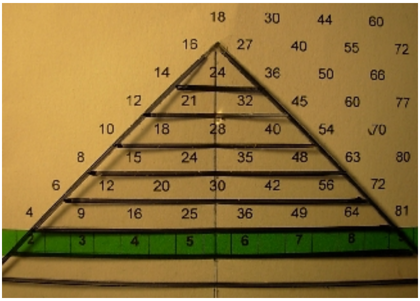
Mais il est possible, au collège, de reprendre ces constats et de tenter des démarches pédagogiques et des démonstrations algébriques en reprenant les propositions que l'on retrouve dans le document d'accompagnement pour le collège « *du numérique au littéral* »[8]

Le triangle ainsi complété, attribué à chaque élève pourra servir, comme table de Pythagore.

Pour faciliter la lecture des résultats, il reste à construire un triangle rectangle isocèle transparent sur lequel on fait tracer par les élèves des parallèles à l'hypoténuse. En positionnant judicieusement le triangle rectangle on peut lire le résultat de la multiplication souhaitée au sommet principal du triangle isocèle. Certes, cela enlève le plaisir de manipuler le singe mais le transport est plus aisé et la décontextualisation favorise la mémorisation.

L'objectif premier du singe savant est de faire apparaître et, on peut l'espérer, de mémoriser le produit. Mais on peut également le faire construire par les élèves comme le propose le site « *Eurêka* »[9]. Le matériel est peu onéreux. Seul un évidement est délicat. L'enseignant peut le préparer s'il craint l'utilisation du cutter par les élèves. La





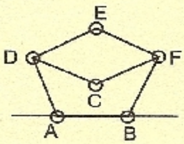
7 Qu'apprend-on à l'école élémentaire ? p. 41
8 http://eduscol.education.fr/cid45766/mathematiques-pour-le-college-et-le-lycee.html#lien1
9 http://eureka.ntic.org/display_lo.php?oai_id=oai:enseignement.be/respel:5387

retour sommaire

construction encourage l'élève à s'engager dans la constitution du triangle puis dans la compréhension du processus technologique qui permet d'obtenir le résultat.
Lorsque le triangle est bien assimilé, on peut engager les élèves à construire des tables multiplicatives différentes. Comme le dispositif du singe savant autorise également des additions, on peut amener les élèves à construire des singes savants « additifs » pouvant être donnés aux CP-CE1.

En d'autres lieux et donc à d'autres niveaux de classe, on peut demander de réaliser à l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique un singe savant. La figure construite permet de réaliser la trace du lieu du centre du cercle des résultats et de constater que ce centre décrit un segment. Ce qui justifie le procédé. Le constat étant fait, il reste à le démontrer. C'est la proposition que l'on retrouve dans le modèle original.

PUZZLE



The diagram represents lines connecting the pivot points of the monkey. The angles ADE and EFB are equal and constant and the lines DE, DC, DA, EF, CF and FB are equal to each other in length. Prove geometrically that when the Point A is held stationary and point B moved along a fixed line AB, the parth of the point C is a straight line.

Determine its direction.

Une démonstration est possible en utilisant comme seules connaissances la somme des angles d'un triangle et l'égalité des angles-alternes. Cette démonstration permet de justifier que lorsqu'on fait bouger le point B (l'un des pieds du singe) le long de l'horizontale (AB), tout en conservant la position de A, la droite (AC) (portant en C le résultat) forme un angle constant avec la droite (AB) portant le multiplicande et le multiplicateur.
Pour finir, on peut faire remarquer aux étudiants qu'au vu des différentes applications le singe savant peut parfaitement trouver sa place dans une progression spiralaire.

*N.d.l.r. Dans notre prochain numéro, un article de Rachel François sur « **La construction du singe savant en classe** » (niveau primaire) complétera cet article de Walter Nurdin.*

Par ailleurs, le Petit Vert n°4 de mars 1986 proposait un problème similaire à celui du multiplicateur parabolique de Möbius : on munissait l'ensemble des points de la parabole d'une structure de corps commutatif (en définissant une « addition » et une « multiplication » de points). Voir la brochure « Les promenades d'Elton, 80 problèmes du Petit Vert », Éditions APMEP-Lorraine (2005).

retour sommaire