

LA NUMÉRATION SHADOK

par Christian KERN et les élèves d'une classe de Sixième
(VIERZON - CHER)



"Il n'est pas question dans le cycle d'observation d'une étude générale de la numération... On a voulu simplement briser les automatismes irréflectifs auxquels les enfants s'étaient habitués" (Instructions du 28 Février 1969)

"La table de multiplication est une manière de structurer le champ des nombres dans l'esprit des enfants" (René Haby. Le Monde de l'Éducation. Mai 1976).

L'émission télévisée "les Shadoks" nous a fourni pendant l'année 74-75 un excellent exemple de système de numération. Deux avantages immédiats :

- la popularité de l'émission provoque un enthousiasme évident chez les enfants
- l'utilisation des symboles GA, BU, ZO, MEU, permet une lecture facile et amusante évite l'ambiguïté des notations et va plus loin dans le sens de l'objectivité.

Après une semaine de travail et de réflexion collective sur le sujet, la classe s'est partagée en petits groupes de travail qui ont élaboré la question de leur choix, avec une intervention minime du professeur. Ces travaux ont été envoyés aux auteurs de l'émission qui nous ont bien récompensés : nous avons été nommés "Académiciens à vie et perpétuels de l'Académie des Sciences Shadok de Vierzon".

Constatations du professeur : j'ai été surpris de voir avec quelle facilité et quelle vitesse, les enfants ont "assimilé" les tables d'addition et de multiplication, sans jamais les apprendre (lorsqu'on faisait une faute, on repensait "shadoks et poubelles". La plupart ont été très vite capables d'effectuer des divisions à 2 chiffres, ce qui nous a bien sûr amené aux "nombres à virgule". Il a fallu hélas, toute l'autorité du professeur pour en rester là ! J'ai même appris que dans les foyers, on s'est mis à compter "en shadok", et l'habileté des enfants a ridiculisé bien des adultes !

I - TEXTE DE PRESENTATION ELABORE PAR LES ELEVES

Nous sommes les élèves de la classe de 6ème 2 du C.E.S. Fernand Léger à VIERZON. Notre professeur de mathématiques nous a appris la numération shadok. Plusieurs groupes ont rédigé des problèmes en numération shadok, et nous tenons à vous les envoyer.

Explications : les shadoks n'ont que 4 unités : GA, BU, ZO et MEU. (0 ; 1 ; 2 ; 3)

La numération shadok est le même principe que la base 4.

Si on a 0 shadok on dira GA shadok.

" " " 1 " " " BU "

" " " 2 " " " ZO "

" " " 3 " " " MEU "

Mais un problème se pose à partir de 4 shadoks, alors le grand shadok a inventé un système.

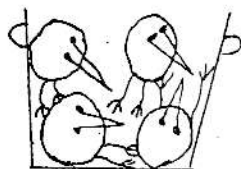
Les petites poubelles

Une petite poubelle contient 4 shadoks. Autrement dit on dira : 1 petite poubelle et 0 shadok à côté ce qui est égal en numération shadok : BU petite poubelle et GA shadok à côté.

Pareil pour 1 petite poubelle et 1 shadok

" " " 1 " " " 2 "

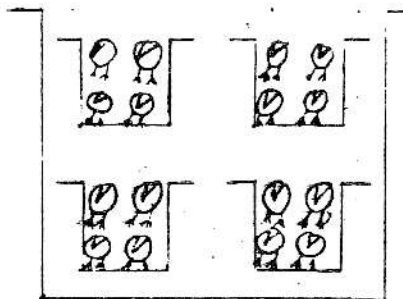
" " " 1 " " " 3 "



petite poubelle = BU GA

Nombres shadoks

0 = GA
 1 = BU
 2 = ZO
 3 = MEU
 4 = BU GA
 5 = BU BU
 6 = BU ZO
 7 = BU MEU
 8 = ZO GA
 9 = ZO BU
 10 = ZO ZO
 11 = ZO MEU
 12 = MEU GA
 13 = MEU BU
 14 = MEU ZO
 15 = MEU MEU
 16 = BU GA GA
 17 = BU GA BU
 18 = BU GA ZO
 19 = BU GA MEU



Une grande poubelle
 vaut : BU GA GA

Les containers

Arrivé à 3 grandes poubelles et 3 petites poubelles et 3 shadoks on dit :

1 container et 0 shadok à côté
 BU " " GA " " "

ensuite

BU container et BU shadok

BU " " ZO " etc...

Après les containers, il y a les supers containers

puis les hypers containers (mais, là

seuls les hypers shadoks les connaissent)

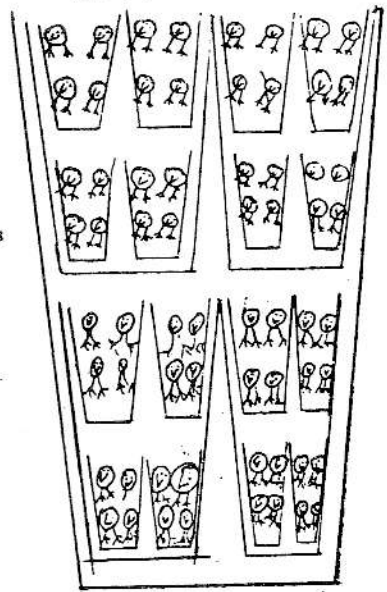
1 poubelle = 4 shadoks = BU GA shadoks
 1 grande poubelle = 16 shadoks = BU GA GA shadoks
 1 container = 64 shadoks = BU GA GA GA shadoks
 1 super container = 256 shadoks = BU GA GA GA GA shadoks

Les grandes poubelles

Arrivé à 3 petites poubelles et 3 shadoks
 " " MEU " " " MEU "
 ce qui est égal à 15 shadoks on dira :

1 grande poubelle et 0 shadok à côté.
 BU " " " GA " " "

Même principe que les petites poubelles.



additions

+	GA	BU	ZO	MEU
GA	GA	BU	ZO	MEU
BU	BU	ZO	MEU	BU GA
ZO	ZO	MEU	BU GA	BU BU
MEU	MEU	BU GA	BU BU	BU BU

multiplications

x	GA	BU	ZO	MEU
GA	GA	GA	GA	GA
BU	GA	BU	ZO	MEU
ZO	GA	ZO	BU GA	BU ZO
MEU	GA	MEU	BU ZO	ZO BU

preuves par
MEU

addition

GA	GA	GA
BU ZO GA		
GA ZO BU		
ZO GA BU		

Pour faire la preuve d'une addition, il faut : additionner les chiffres de la 1^{ère} ligne puis les chiffres de la 2^{ème} ligne additionner les 2 résultats obtenus, ensuite, additionner les chiffres du résultat de l'addition. Comparer les deux résultats et si ils sont les mêmes l'opération est probablement juste.

multiplication

$$\begin{array}{r}
 \text{BU} \\
 20 \text{ BU MEU} \\
 \times \quad 20 \\
 \hline
 \text{BU GA MEU ZO}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{GA} \\
 \text{GA} \quad \text{GA} \\
 \times \quad 20 \\
 \hline
 \text{20}
 \end{array}$$

Pour faire la preuve de la multiplication il faut : additionner les chiffres de la première ligne, additionner les chiffres de la deuxième ligne. Multiplier le premier nombre par le deuxième. Additionner les nombres de la dernière ligne puis comparer les deux résultats. S'ils sont identiques cela prouve que la multiplication est bonne. La règle de 4 ne permet pas d'aller plus loin que 3 (MEU) donc MEU est égal à GA c'est-à-dire 0.

division

$$\begin{array}{r}
 20 \text{ BU ZO} \overline{) \text{MEU}} \\
 \text{GA ZO GA MEU GA ZO} \\
 \hline
 20 \\
 \downarrow \\
 \text{GA} \\
 \times \quad 20 \\
 \hline
 20
 \end{array}$$

Pour faire la preuve de la division on additionne les chiffres du quotient. On additionne les chiffres du diviseur puis on les multiplie tous les deux et on ajoute le reste. Ensuite, nous additionnons les chiffres du dividende et on le compare au résultat trouvé.

Pour faire la preuve de la soustraction on additionne la première ligne. On additionne la deuxième ligne puis on multiplie les deux, et, enfin, on additionne la dernière ligne et on compare le résultat trouvé par le résultat précédent.

II - QUELQUES PROBLEMES POSES (ET RESOLUS) PAR LES ELEVES

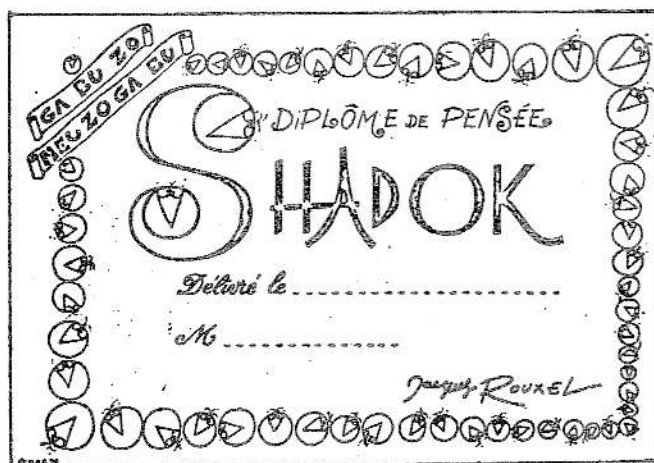
- 1 - Ecrire 50 en langage shadok
Je divise 50 par 16 pour trouver les grandes poubelles puis je transforme le résultat en shadoks cela fait MEU g.p. et il reste 20 $50 : 16 = 3$
Je divise le reste par 4 pour trouver les petites poubelles et je transforme $2 : 4 = 0$ cela fait GA p.p. et il reste 20.
La réponse est MEU g.p. GA p.p. ZO shadok ou MEU GA ZO.
- 2 - Un monsieur Shadok pèse BU MEU BU kg. Un bébé Shadok pèse BU GA MEU kg. Dans un container il y a ZO GA GA monsieurs Shadok. Combien pèse un container ?

$ \begin{array}{r} \text{①} \quad \text{BU MEU BU} \\ \times \quad \text{ZO GA GA} \\ \hline \text{GA GA GA} \\ \text{GA GA GA} \times \\ \text{MEU ZO ZO} \times \times \\ \hline \text{MEU ZO ZO GA GA} \end{array} $	$ \begin{array}{r} \text{BU GA MEU} \quad \text{②} \\ \times \quad \text{ZO GA GA} \\ \hline \text{GA GA GA} \\ \text{GA GA GA} \times \\ \text{ZO BU ZO} \times \times \\ \hline \text{ZO BU ZO GA GA} \end{array} $	$ \begin{array}{r} \text{ZO} \\ \text{BU} \quad \text{BU} \\ \times \quad \text{ZO} \\ \hline \text{20} \end{array} \quad \text{④} $
$ \begin{array}{r} \text{⑦} \quad \text{BU BU} \\ \text{MEU ZO ZO GA GA} \\ + \quad \text{ZO BU ZO GA GA} \\ \hline \text{BU ZO GA GA GA GA} \end{array} $	$ \begin{array}{r} \text{BU} \\ \text{GA} \quad \text{GA} \\ \times \quad \text{ZO} \\ \hline \text{20} \end{array} \quad \text{③} $	$ \begin{array}{r} \text{BU} \\ \text{GA} \quad \text{GA} \\ \times \quad \text{ZO} \\ \hline \text{20} \end{array} $

Le container pèse BU ZO GA GA GA GA kg.

- 3 - M. Shadok va au marché il achète 20 kilos de pommes de terre, BU kilo de poireaux, BU kilo de carottes et MEU salade.
 Le kilo de pommes de terre vaut MEU sous-shadok. Le kilo de poireaux vaut 20 sous-shadok. Le kilo de carottes vaut BU sous-shadok. Combien M. Shadok devra-t-il payer en numération shadok?
 Pour un sou-shadok il faut pomper 20 fois. Combien M. Shadok devra-t-il pomper ?
 Pour pomper BU fois il faut MEU minutes. Il part de chez lui à 20 BU heures du matin à quelle heure sera-t-il revenu ?

Prix des pommes de terre : BU 20 sous-shadok
 $MEU \times 20 = BU \ 20$
 Prix des poireaux : 20 sous-shadok
 $BU \times 20 = 20$
 Prix des carottes : BU sous-shadok
 $BU \times BU = BU$
 Prix de la salade : BU sous-shadok
 $BU \times BU = BU$



M. Shadok devra payer : MEU BU sous-shadok
 $BU \ 20 + 20 + BU + BU = MEU \ BU$

M. Shadok devra pomper BU 20 20 fois
 $MEU \ BU \times 20 = BU \ 20 \ 20$

Il faudrait : BU GA MEU 20 minutes
 $BU \ 20 \ 20 \times MEU = BU \ GA \ MEU \ 20$

Il sera revenu à 20 20 h BU GA 20 minutes
 $BU \ GA \ MEU \ 20 : MEU \ MEU \ GA = BU \ h \ BU \ GA \ 20 \ mn$
 $20 \ BU \ h + BU \ h \ BU \ GA \ 20 \ mn$
 $20 \ 20 \ h \ BU \ GA \ 20 \ mn$

III - REPONSE DE JACQUES ROUXEL, PRODUCTEUR DE L'EMISSION, A QUI LES TRAVAUX D'ELEVES AVAIENT ETE ENVOYES

Paris, le 1er Juin 1975

Mesdemoiselles et Messieurs,

Après avoir reçu et lu attentivement vos travaux sur le calcul GA BU 20 MEU, les shadoks ont décidé de vous remercier tous en vous nommant ACADEMICIENS A VIE ET PERPETUELS DE L'ACADEMIE DES SCIENCES SHADOK DE VIERZON.

Vous avez bien compris comment on comptait en shadok :

GA	20 GA
BU	20 BU
20	20 20
MEU	20 MEU
BU GA	MEU GA
BU BU	etc...
BU 20	
BU MEU	

Vous avez aussi compris comment on pouvait faire des additions en shadok, et des multiplications.

Mais, entre temps les shadoks ont simplifié les choses :

ILS ONT INVENTE LES CHIFFRES SHADOK

C'est beaucoup plus facile pour faire les opérations. Voilà comment ça marche :

RIEN se dit GA et s'écrit 0
 I se dit BU et s'écrit —
 II se dit 20 et s'écrit J
 III se dit MEU et s'écrit Δ

La suite des NOMBRES SHADOK est toujours la même.

ON DIT	ON ECRIT
GA	0
BU	—
20	J
MEU	Δ
BU GA	—0
BU BU	— —
BU 20	— J
BU MEU	— Δ
20 GA	J 0
20 BU	J —
20 20	J J
20 MEU	J Δ
MEU GA	Δ 0
MEU BU	Δ —
MEU 20	Δ J
MEU MEU	Δ Δ
BU GA GA	— 0 0
BU GA BU	— 0 —
BU GA 20	— 0 J
BU GA MEU	— 0 Δ
BU BU GA	— — 0

etc...

LA TABLE D'ADDITIONSHADOK s'écrit

+	0	-	┐	Δ
0	0	-	┐	Δ
-	-	┐	Δ	-0
┐	┐	Δ	-0	--
Δ	Δ	-0	--	--┐

(Souffrez de ma part)

LA TABLE DE MULTIPLICATIONSHADOK s'écrit

X	0	-	┐	Δ
0	0	0	0	0
-	0	-	┐	Δ
┐	0	┐	-0	--
Δ	0	Δ	--	--┐

Les GIBIS



sont encore plus paresseux, EUX, ils n'ont que deux chiffres.

Rien s'écrit 0

┐ s'écrit 1

Après, il n'y a plus d'autres chiffres.

0
10
11
100
101
...
etc...

Exercice 1 : Ecrire la suite des NOMBRES GIBI

Ecrire la table d'addition GIBI

+	0	1
0		
1		

Ecrire la table de multiplication GIBI

X	0	1
0		
1		

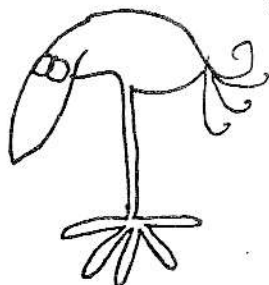
C'est ce qu'on appelle la numération BINAIRE, tout le monde sait ça.
Mais voici un exercice plus compliqué :

Exercice 2 : Soit un nombre qui s'écrit en shadok : ┐ 0 Δ -

Comment s'écrit-il en GIBI ?

- Le traduire directement sans passer par les chiffres français.
- Traduire ensuite les 2 nombres en français pour vérifier qu'on ne s'est pas trompé.

Exercice 3 : Les shadoks ont découvert une nouvelle planète avec des animaux qui s'appellent des GORLIBUS. Le gorlibu est un animal à un seul pied. Le pied de gorlibu a BU BU doigts (┐-doigts). Le gorlibu a donc BU BU chiffres pour compter. Pas un de plus pas un de moins.



- Imaginer les chiffres gorlibu.
- Ecrire la suite des nombres gorlibu aussi loin qu'on voudra.
- Faire les tables de multiplication et d'addition gorlibu.

Je vous laisse à vos travaux. Et encore une fois toutes mes félicitations pour ce que vous avez déjà fait.

Signé : Jacques Rouxel