

Les Shadoks et la numération

Voici les réponses aux différentes questions posées au stand « Shadok ».

Niveau Jaune

1. Pour compter en Shadok, il faut d'abord remplacer GA par 0, BU par 1, ZO par 2 et MEU par 3.

Donc BU ZO MEU est simplement 123.

Ensuite, il faut comprendre que :

- le dernier chiffre est le chiffre des « unités ». Dans l'exemple ci-dessus, on a donc 3 unités,
- l'avant-dernier chiffre est le chiffre des « quatraines ». Les quatraines remplacent les dizaines auxquelles on est habitué, ce sont des paquets de 4. Dans l'exemple ci-dessus, on a 2 quatraines ce qui compte pour $2 \times 4 = 8$,
- l'avant-avant-dernier chiffre est le chiffre des « seizaines ». Les seizaines remplacent les centaines auxquelles on est habitué, ce sont des paquets de $4 \times 4 = 16$. Dans l'exemple, on a 1 seizaine, qui compte pour 16,
- l'avant-avant-avant-dernier chiffre est celui des soixante-quatraines, qui sont des paquets de $4 \times 4 \times 4$, etc.

Ainsi BU ZO MEU vaut $123 = 16 + 8 + 3 = 25$.

2. Le même raisonnement donne :

$$\text{BU ZO GA MEU} = 1203 = (4 \times 4 \times 4) + 2 \times (4 \times 4) + 0 \times 4 + 3 = 64 + 32 + 3 = 99.$$

Une remarque pour la suite : pour abrégé, on note en général 4^3 au lieu de $4 \times 4 \times 4$.

3. Maintenant, pour exprimer 94 en langage Shadok, il faut trouver des paquets de 4 dans ce nombre. On voit que le plus gros paquet sera une soixante-quatraine : $94 = 64 + 30$. Dans 30, il y a une seizaine : $30 = 16 + 14$. Dans 14, il va trois quatraines : $14 = 3 \times 4 + 2$. Dans 2, il va 2 unités. Finalement :

$$94 = 64 + 16 + 3 \times 4 + 2 = 1 \times 4^3 + 1 \times 4^2 + 3 \times 4 + 2 \times 1.$$

La suite de chiffres importante est 1.1.3.2, et compte tenu du dictionnaire Shadok, ceci s'écrit BU BU MEU ZO.

4. C'est très facile, puisque BU ZO se traduit par 1.2 qui vaut $4 + 2 = 6$ et GA GA se traduit par 0 0 qui vaut 0... Ainsi BU ZO + GA GA vaut $6 + 0 = 6$.

Niveau Orange

1. Voir la question 2. (et les explications, dans la question 1.) du niveau Jaune.
2. Pour écrire 2009, il faut faire des paquets de 4 (on dit, les « puissances de 4 ») les plus gros possibles. Il faut d'abord connaître les puissances de 4 : ce sont 1, 4, 16, 64, 256, 1024, 4096... On calcule alors :

$$\begin{array}{rclcl} 2009 = 1024 + 985 & ; & 985 = 3 \times 256 + 217 & ; & 217 = 3 \times 64 + 25 \\ 25 = 16 + 9 & ; & 9 = 2 \times 4 + 1 & & \end{array}$$

Finalement $2009 = 1 \times 4^5 + 3 \times 4^4 + 3 \times 4^3 + 1 \times 4^2 + 2 \times 4^1 + 1 \times 4^0$ donne la suite de chiffres 1.3.3.1.2.1 qui se traduit en Shadok par BU MEU MEU BU ZO BU.

3. Pour écrire 1032_4 en base 10 on écrit simplement $1032_4 = 1 \times 4^3 + 0 \times 4^2 + 3 \times 4 + 2 = 64 + 12 + 2 = 78$.

4. On pose l'addition comme on le faisait à la petite école :

$$\begin{array}{rcccc} & & \textcircled{1} & \textcircled{1} & \\ & 1 & 0 & 3 & 2 \\ + & & 2 & 0 & 2 \\ \hline & 1 & 3 & 0 & 0 \end{array}$$

Les chiffres entourés sont les retenues !

5. Ici encore, on pose la multiplication comme à la petite école. Je n'écris plus les retenues :

$$\begin{array}{rcccc} & & 1 & 0 & 3 \\ \times & & & 2 & 2 \\ \hline & & 2 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 2 & 0 & \\ \hline 2 & 3 & 3 & 2 & \end{array}$$

Niveau Bleu

Les réponses aux premières questions sont données dans les corrigés Jaune et Orange. Voici pour les deux dernières questions :

5. On pose la soustraction comme on le faisait à la petite école, et comme le calcul ne s'arrête pas, on le pousse jusqu'à l'infini :

$$\begin{array}{rcccccc} & & & & 1 & \\ & & & & - & 2 \\ \hline \dots & 3 & 3 & 3 & 3 & 3 \end{array}$$

On peut vérifier que le calcul est correct en additionnant $\dots 3333$ et 2 : on doit trouver 1 ! Et en effet :

$$\begin{array}{rcccccc} \dots & 3 & 3 & 3 & 3 & \\ & & & & 2 & \\ \hline \dots & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{array}$$

5. On fait pareil qu'avant :

$$\begin{array}{rcccccc} & & & & 2 & 2 \\ & & & - & 1 & 0 & 3 \\ \hline \dots & 3 & 3 & 3 & 1 & 3 \end{array}$$