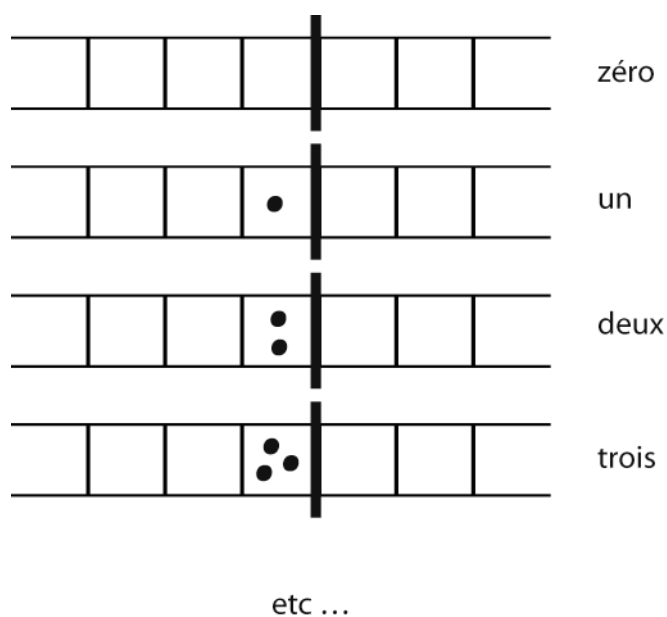


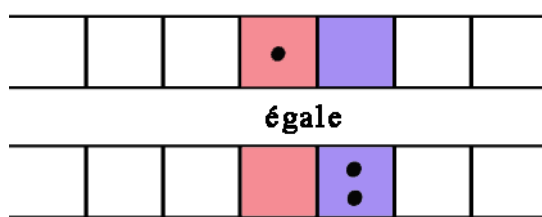
7. Abaques

1. Représentation des nombres naturels à l'aide d'un abaque

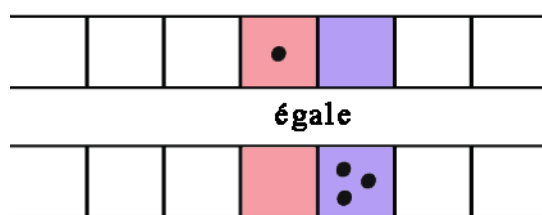


2. Définitions

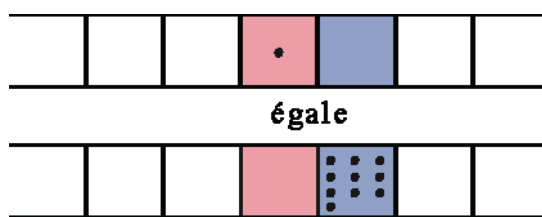
En abaque binaire,



En abaque trinaire,



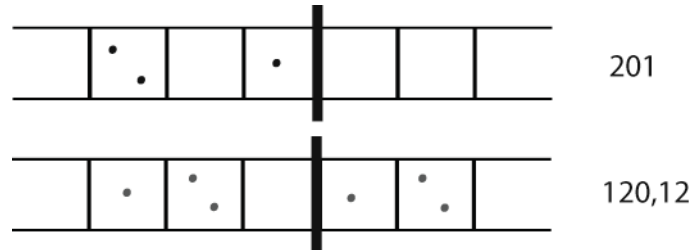
En abaque décimal,



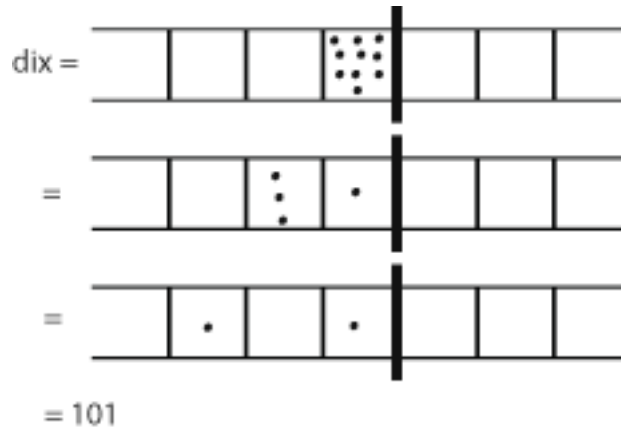
3. Lecture des nombres

Dans le système trinaire, on ne dispose que des chiffres 0, 1 et 2.
L'abaque trinaire permettra une lecture directe d'un nombre exprimé dans le système trinaire
seulement si ses cases ne comportent que zéro, un ou deux pions.

Ainsi :



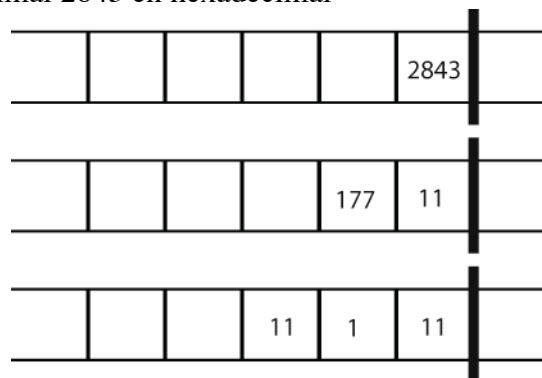
EX1 : Exprimer le nombre dix dans le système trinaire



EX2 : L'EX précédent se retourne sans problème, il suffit de remonter le schéma ci-dessus.

On peut aussi écrire : $[101]_3 = [1 \cdot 3 + 0] \cdot 3 + 1]_{10} = [10]_{10} = \text{dix}$

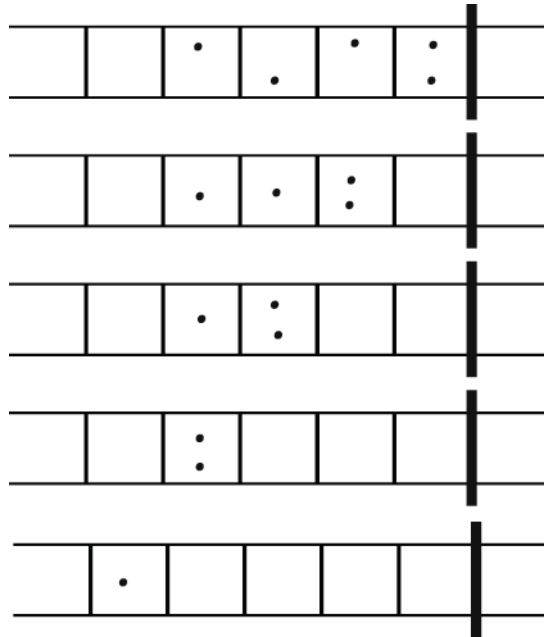
EX3 : Exprimer le décimal 2843 en hexadécimal



Ainsi : $[2843]_{10} = [B1B]_{16}$

4. Addition

EX : En binaire, $1011 + 101 =$



= 10000

EX : Exercices à volonté dans différentes bases.

En base 3 : $1022 + 2102$

En base 8 : $7645 + 2347$

En base 10 : $7645 + 2347$ ☺

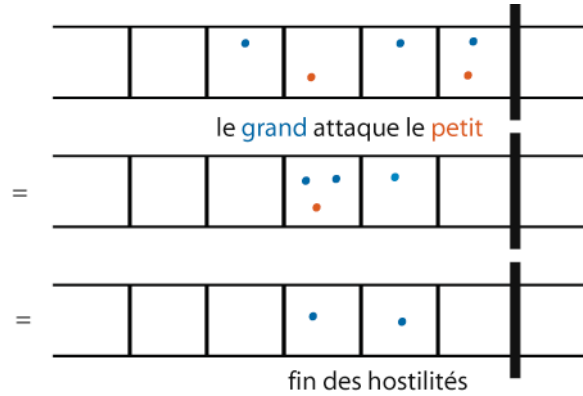
En base 16 : $89B5 + 948E$

5. Soustraction (= opposition)

Utilisons la convention :

$$\begin{array}{l} a - b = a + \bar{b} = a + b \\ a + a = 0 \end{array}$$

EX : En binaire, $1011 - 101$



Ainsi, $1011 - 101 = 110$.

EX : Exercices à volonté dans différentes bases.

En base 3 : $2102 - 1022$

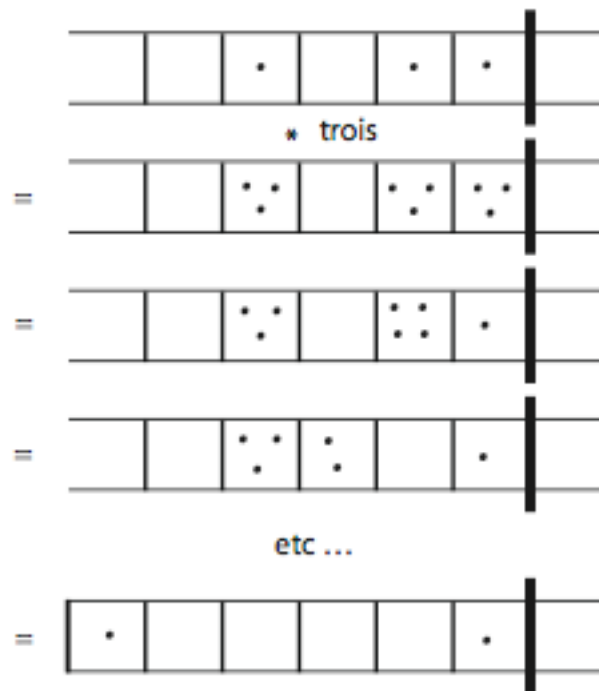
En base 8 : $7645 - 2347$

En base 10 : $7645 - 2347$ ☺

En base 16 : $948E - 89B5$

6. Multiplication

EX : En binaire, 1011 multiplié par trois.



Ainsi, en binaire, trois fois 1011 égale 100001.

EX : Exercices à volonté dans différentes bases.

En base 3 : cinq (= 12) fois 2102

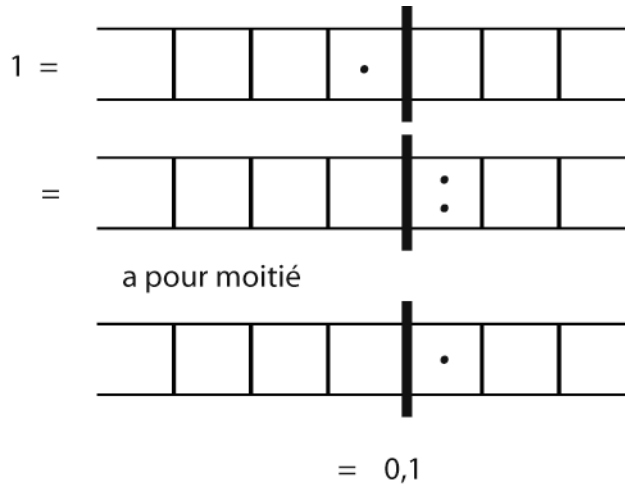
En base 8 : 4 * 7645

En base 10 : 13 * 7645 ☺

En base 16 : 2 * 948E

7. Division

EX : Exprimer le décimal $\frac{1}{2}$ en binaire



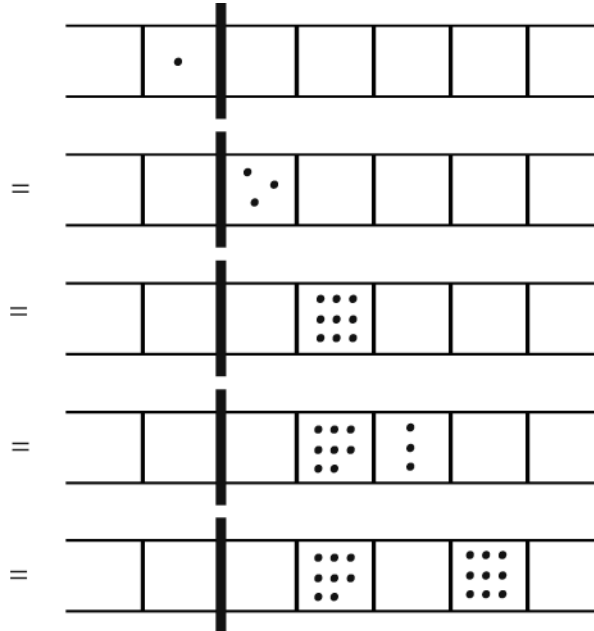
$$[0,5]_{10} = [0,1]_2$$

EX : En binaire, un demi = $\frac{1}{10} = 0,1$.

EX : Exprimer un quart en trinaire.

Puisqu'il faut partager un en quatre et qu'on travaille en trinaire, on va s'arranger pour que les cases de l'abaque comportent chacune zéro, quatre ou huit pions.

Ainsi,



Le partage en quatre nous donne l'illimité périodique : 0,020202 ...

Donc $[0,25]_{10} = [0,020202...]_3$.

EX : Exprimer les décimaux $\frac{1}{7}, \frac{3}{5}, \frac{7}{6}$ etc...

en binaire, en trinaire, en octal, en hexadécimal, etc ...