

Leçon : 15 LES OPERATIONS ARITHMETIQUES EN BASE 2

Compétences visées :

A la fin de notre leçon, l'élève que je suis dois être capable d'effectuer les opérations (additions - soustractions et de multiplications)

Situation problème :

Le petit EFFA vient d'obtenir une bonne note séquentielle. Très fort en informatique, il voudrait prendre de l'avance sur le programme. Il prend donc le cahier de troisième de son grand frère qui était dans cette classe l'année d'avant. Grande est sa surprise lorsqu'en ouvrant au hasard une page du cahier, il tombe sur des telles écritures : $1 + 1 = 10$ et $0 - 1 = 11$

Pris de peur et de panique, EFFA conclut que son frère n'a pas bien pris les notes. Pourquoi une telle conclusion de sa part ? Venez-lui-en aides.

I- LES OPERATIONS D'ADDITIONS :

a) Méthode :

L'addition en binaire se fait avec les même règles qu'en décimal tout en respectant le tableau ci-après :

$$0 + 0 = 0$$

$$0 + 1 = 1$$

$$1 + 0 = 1$$

$$1 + 1 = 10$$

NB : pour $1 + 1 = 10$; en effet, certes que le résultat donne dix (10) cependant, on écrit zéro et on retient un (1).

b) Exemples :

$$\begin{array}{r} 1111 \\ + 1000 \\ \hline 10111 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 11010 \\ + 11001 \\ \hline 110011 \end{array}$$

II- La soustraction en binaire

a) Méthode :

L'opération de soustraction se fait avec les même règles qu'en décimal.

Sa table est la suivante :

$$0 - 0 = 0$$

$$0 - 1 = 11$$

$$1 - 0 = 1$$

$$1 - 1 = 0$$

NB : pour zéro moins un égal onze ($0 - 1 = 11$), on écrit un (1) et on retient un (1) de plus il est à préciser ici que la retenue se met en de la deuxième opération

b) Exemples :

$$\begin{array}{r}
 110101 \\
 - \quad 1010 \\
 \hline
 \text{Retenue} \quad 1 \quad 1 \\
 \hline
 101011
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 100100 \\
 - \quad 11001 \\
 \hline
 \text{Retenue} \quad 11 \quad 11 \\
 \hline
 001011
 \end{array}$$

Commentons le deuxième cas : $(100100)_2 - (11001)_2 = (?)_2$

Nous avons zéro moins un qui donne onze, on écrit un et on retient un. Puis on a zéro moins zéro qui donne zéro, ce zéro moins la retenue donne onze, on écrit un et on retient un. Puis on a un moins zéro qui donne un, ce un moins la retenue donne zéro. Puis on a zéro moins un qui donne onze, on écrit un et on retient un. Puis on a zéro moins un qui donne onze et ce onze moins la retenue donne dix, on écrit zéro et on retient un. Et enfin on a un moins rien (zéro) qui donne un, et ce un moins la retenue donne zéro

Alors, $(100100)_2 - (11001)_2 = (001011)_2$

III- Multiplication en binaire

a) Méthode :

Elle se fait entre bit de même poids, avec le même système qu'en décimal. La table de multiplication est la suivante

- $0 * 0 = 0$
- $0 * 1 = 0$
- $1 * 0 = 0$
- $1 * 1 = 1$

b) Exemple :

$$\begin{array}{r}
 1101 \\
 \times 110 \\
 \hline
 0000 \\
 1101 \\
 1101 \\
 \hline
 1001110
 \end{array}$$

NB : $1+1+1 = 11$
 $10 + 10 = 100$