

Exercices Arithmétique de l'ordinateur : les entiers.

1. Écrire les nombres suivants en binaire normalisé à huit bits par **complément à 2** :
 - a) 34
 - b) 97
 - c) -24
 - d) -2
2. Écrire les nombres suivants en binaire normalisé à huit bits en **excès de 127** :
 - a) 34
 - b) 97
 - c) -24
 - d) -2
3. Trouver l'équivalent dans le système décimal du nombre

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

 - a) Selon que le nombre est en représentation par complément à 2;
 - b) Selon que le nombre est en représentation par excès de 127
4. Trouver l'équivalent dans le système décimal du nombre

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

 - a) Selon que le nombre est en représentation par complément à 2;
 - b) Selon que le nombre est en représentation par excès de 127
5. Trouver l'équivalent dans le système décimal du nombre

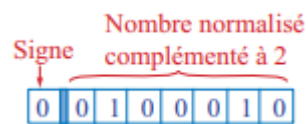
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

 - a) Selon que le nombre est en représentation par complément à 2;
 - b) Selon que le nombre est en représentation par excès de 127
6. Effectuer les opérations suivantes après avoir écrit les nombres en binaire normalisé à huit bits complémenté à 2. Décoder en décimal le résultat de l'opération.
 - a) $15 + 26$
 - b) $92 + 44$
 - c) $77 - 23$
 - d) $-57 - 125$
 - e) $-28 - 47$
 - f) $-52 + 24$

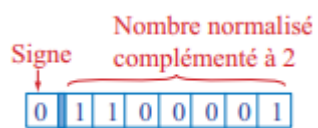
Corrigé

1.

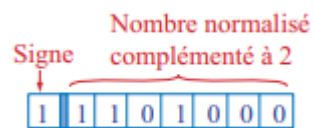
a)



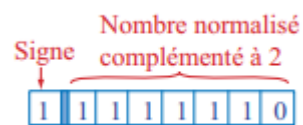
b)



c)



d)



2.

a) 10100001

b) 11100000

c) 01100111

d) 01111101

3.

a) -109

b) 20

4.

a) 53

b) -74

5.

- a) -52
- b) 77

6.

a)

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{ccccccc} & 1 & 1 & 1 & 1 & & \\ \hline 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{array} \\
 + \begin{array}{ccccccc} 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{array} \\
 \hline
 \begin{array}{ccccccc} 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \end{array}
 \end{array}$$

Puisqu'on a 0 dans la première case, le signe est positif et les autres bits donnent directement le nombre en binaire naturel. Le résultat de l'opération est

$$+(0101000) = +(2^5 + 2^3 + 2^0) = 32 + 8 + 1 = 41.$$

b)

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{ccccccc} & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & & \\ \hline 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{array} \\
 + \begin{array}{ccccccc} 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{array} \\
 \hline
 \begin{array}{ccccccc} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{array}
 \end{array}$$

Débordement

Le résultat attendu était positif et on obtient 1 dans le bit signe, il y a donc débordement.

c)

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{c} \leftarrow 1 \\ \text{Report} \\ \text{éliminé} \end{array} \begin{array}{ccccccc} & 1 & & & 1 & & & 1 \\ \hline 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \end{array} \\
 + \begin{array}{ccccccc} 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \end{array} \\
 \hline
 \begin{array}{ccccccc} 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{array}
 \end{array}$$

Puisqu'on a 0 dans la première case, le signe est positif et les autres bits donnent directement le nombre en binaire naturel. Le résultat de l'opération est

$$+(0110110) = +(2^5 + 2^4 + 2^2 + 2^1) = 32 + 16 + 4 + 2 = 54.$$

d)

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{c} \text{1} \\ \leftarrow \\ \text{Report} \\ \text{éliminé} \end{array} \quad \begin{array}{ccccccc} & & & & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \end{array} \\
 + \quad \begin{array}{ccccccc} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \end{array} \\
 \hline
 \begin{array}{ccccccc} 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{array} \\
 \text{Débordement}
 \end{array}$$

Le résultat attendu était négatif et on obtient 0 dans le bit signe, il y a donc débordement.

e)

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{c} \text{1} \\ \leftarrow \\ \text{Report} \\ \text{éliminé} \end{array} \quad \begin{array}{ccccccc} & & & & 1 & & \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{array} \\
 + \quad \begin{array}{ccccccc} 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{array} \\
 \hline
 \begin{array}{ccccccc} 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \end{array}
 \end{array}$$

Le résultat attendu était négatif, ce qui est le cas puisqu'on a 1 dans le bit signe. Pour ramener le résultat en binaire naturel, on complémente à 2 et on obtient :

$$-(1001011) = -(2^6 + 2^3 + 2^1 + 2^0) = -(64 + 8 + 2 + 1) = -75.$$

f)

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{ccccccc} & & 1 & 1 & & & \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{array} \\
 + \quad \begin{array}{ccccccc} 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{array} \\
 \hline
 \begin{array}{ccccccc} 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{array}
 \end{array}$$

Le résultat attendu était négatif, ce qui est le cas puisqu'on a 1 dans le bit signe. Pour ramener le résultat en binaire naturel, on complémente à 2 et on obtient :

$$-(0011100) = -(2^4 + 2^3 + 2^2) = -(16 + 8 + 4) = -28.$$