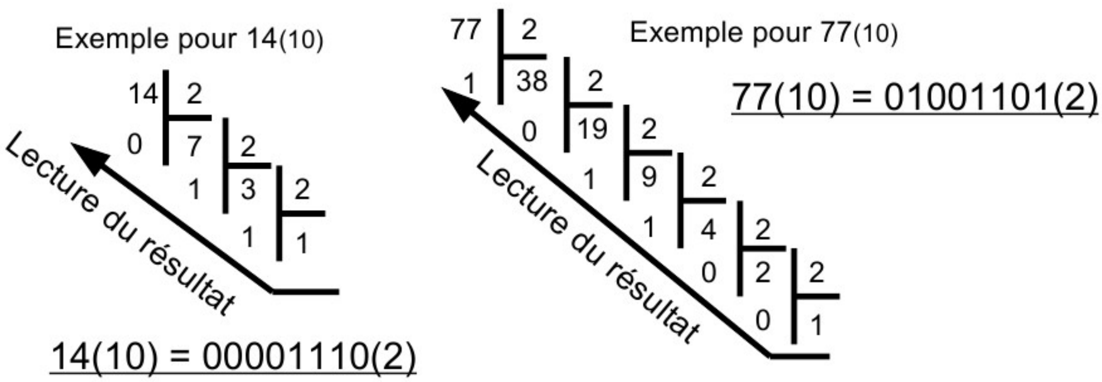
1 - Comment coder le monde en 0 et 1 ?

Pour coder des informations, que ce soit des nombres, du texte, des images, de la vidéo ou des sons, un ordinateur utilise uniquement des 0 et des 1.

1 - Représentation d'un nombre

Rappel : 1



9 (10) = 0000 1001 (2) = 09 (16)

12 (10) = 0000 1100 (2) = 0C (16)

46 (10) = 0010 1110 (2) = 2E (16)

77 (10) = 0100 1101 (2) = 4D (16)

255 (10) = 1111 1111 (2) = FF (16)

Avec un octet :

le nombre maximum en binaire est donc : 1111 1111(2)

le nombre maximum en décimal est donc : 255(10)

2 - Addition sur les nombres binaire

L'addition des nombres binaires est simple. Il n'y a qu'une seule table d'addition en binaire :

0 + 0 = 0

0 + 1 = 1

1 + 0 = 1

1 + 1 = 0 avec une retenue de 1

1 + 1 + 1= 1 avec une retenue de 1

Additions binaires :

$$
\begin{array}{rl}
12_{(10)} = & \quad 0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 1\ 0\ 0\ _{(2)} \\
9_{(10)} = & +\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 0\ 0\ 1\ _{(2)} \\
\hline
 & \quad \_\ \_\ \_\ \_\ \_\ \_\ \_\ \_\ _{(2)} = \_\ \_\ \_\ _{(10)}
\end{array}
$$

$$
\begin{array}{rl}
77_{(10)} = & \quad 0\ 1\ 0\ 0\ 1\ 1\ 0\ 1\ _{(2)} \\
46_{(10)} = & +\ 0\ 0\ 1\ 0\ 1\ 1\ 1\ 0\ _{(2)} \\
\hline
 & \quad \_\ \_\ \_\ \_\ \_\ \_\ \_\ \_\ _{(2)} = \_\ \_\ \_\ _{(10)}
\end{array}
$$

3 - Représentation d'un nombre négatif

Le bit gauche de l'octet est utilisé pour indiqué le signe.

Pour simplifier les calculs binaires, le mode signé est le complément à 2 (généralement noté s8).

Le bit gauche indique le signe : 0 pour positif 1 pour négatif
Les nombres positifs sont représentés de manière usuelle.
Les nombres négatifs sont obtenus par deux opérations successives :
inverser les bits de l'octet, puis ajouter 1.

$12_{(10)}$ =	0 0 0 0 1 1 0 0	(2)	$77_{(10)}$ =	0 1 0 0 1 1 0 1	(2)
$\overline{12}_{(10)}$ =	_ _ _ _ _ _ _ _	(Inversion des bits)	$\overline{77}_{(10)}$ =	_ _ _ _ _ _ _ _	
	+ 0 0 0 0 0 0 0 1	(addition +1)		+ 0 0 0 0 0 0 0 1	(+1)
$-12_{(s8)}$ =	_ _ _ _ _ _ _ _	(comp. à 2)	$-77_{(s8)}$ =	_ _ _ _ _ _ _ _	

Fig.3

Additions binaires :

$12_{(10)}$ =	0 0 0 0 1 1 0 0	(s8)	$77_{(10)}$ =	0 1 0 0 1 1 0 1	(s8)
$-12_{(s8)}$ =	+ _ _ _ _ _ _ _ _	(s8)	$-12_{(s8)}$ =	+ _ _ _ _ _ _ _ _	(s8)
	_ _ _ _ _ _ _ _	(s8)		_ _ _ _ _ _ _ _	(s8)
	= _ _ _	(10)		= _ _ _	(10)

En complément à 2 et avec un octet :

zéro (0) ne possède qu'une représentation : 0 0 0 0 0 0 0 0 (s8)

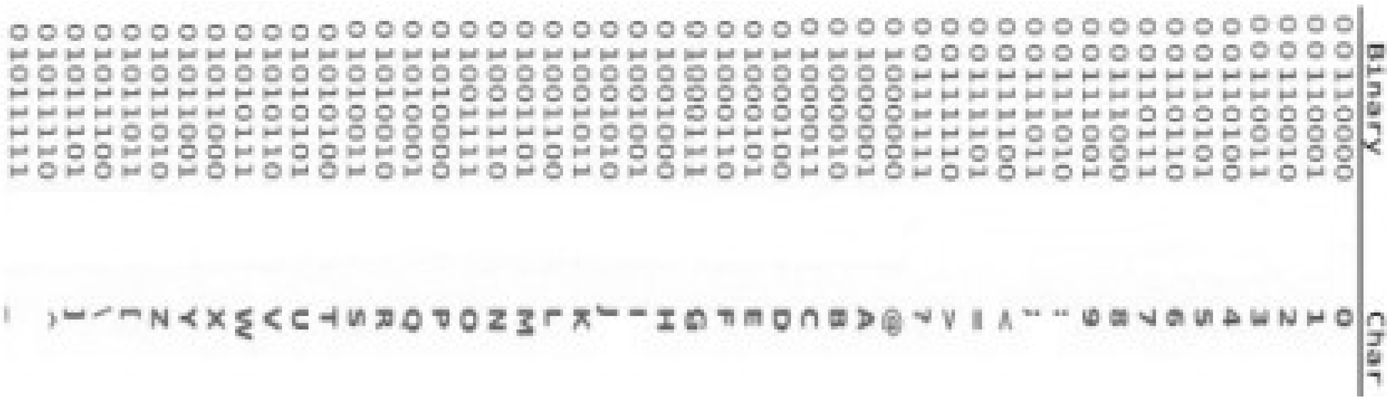
le positif maximum binaire est donc : 0 1 1 1 1 1 1 1 (s8) = + 1 2 7 (10)

le négatif maximum binaire est donc : 1 0 0 0 0 0 0 0 (s8) = - 1 2 8 (10)

4 - Représentation d'un texte

Pour écrire, nous avons besoin de lettres majuscules, minuscules, de chiffres et de signes.

La norme ASCII établit une correspondance entre une représentation binaire et le texte.



Avec un octet, il existe 256 codes possibles sur une table ASCII.

Message à coder en ASCII (Héxa) → TECHNO

54	45	43	48	4E	4F

T : 0101 0100 E : 0100 0101 C : 0100 0011

H : 0100 1000 N : 0100 1110 O : 0100 1111

Message chiffré en ASCII (Héxa) à décoder : B R A V O ?

42	52	41	56	4F	3F

42 : 0100 0010 52 : 0101 0010 41 : 0100 0001

56 : 0101 0110 4F : 0100 1111 3F : 0011 1111