



PREMIERE GENERALE

NUMERIQUE ET SCIENCES INFORMATIQUES

CODAGE DES NOMBRES RELATIFS

- ▷ Histoire de l'informatique
- ▷ **Représentation des données : types et valeurs de base**
- ▷ Représentation des données : types construits
- ▷ Architectures matérielles et systèmes d'exploitation
- ▷ Interactions entre l'homme et la machine sur le Web
- ▷ Architectures matérielles et systèmes d'exploitation
- ▷ Langages et programmation
- ▷ Algorithmique

1 – ADDITION BINAIRE

Pour additionner 2 bits il faut utiliser la table de vérité suivante :

a	b	a + b	retenue
0	0		
0	1		
1	0		
1	1		

L'addition binaire de 2 mots de 4 bits est réalisée ainsi :

15	→	
11	→	
26	←	

Exercice 1

Réaliser l'addition binaire des nombres de 15 et 27.

11	→	
27	→	+
	←	



2 – REPRESENTATION D'UN NOMBRE RELATIF

La représentation d'un nombre binaire signé est la suivante :

b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
Signe	Représentation du nombre						

Le bit de signe est le **bit le plus à gauche** (c'est à dire le bit de poids fort). le bit de signe est à **0** dans le cas d'un **nombre positif** et à **1** dans le cas d'un **nombre négatif**.

La première méthode de représentation du nombre consiste à utiliser les **n-1 premiers bits pour représenter la valeur absolue**. Par exemple : $-10 = 0b10001010$

Exercice 2

1. Donner la représentation sur 8 bits du nombre relatif **-25**.
2. Quelles seraient les valeurs décimales correspondant aux nombres binaires suivants : **0b10000000** et **0b00000000**.
3. Calculer le résultat de l'addition binaire entre **-1** et **+1** avec cette méthode de représentation.

$$\begin{array}{rcl}
 & & \text{1} \\
 +1 & \rightarrow & \\
 -1 & \rightarrow & + \\
 & \leftarrow &
 \end{array}$$

4. Conclure sur la pertinence de cette méthode.

3 – REPRESENTATION PAR COMPLEMENT A DEUX

La méthode retenue pour représenter un nombre relatif est :

Si le bit de signe **S** a la valeur **0**, **le nombre est positif** :
La valeur du nombre est codée en **binaire naturel**.

	S	Valeur en binaire naturel						
+14 =	0	0	0	0	1	1	1	0

Si le bit de signe a la valeur **1**, **le nombre est négatif** :
La valeur est codée selon le **complément à 2**. Pour obtenir le complément à 2 d'un mot binaire, il suffit d'**additionner 1 au complément (à un) du nombre**.

	S	Valeur en complément à 2						
-14 =	1	1	1	1	0	0	1	0

Pour convertir un nombre négatif dans son équivalent binaire, il faut appliquer la **méthode du complément à 2**.

$$\begin{array}{rcl}
 & \text{Signe} & \text{Valeur} \\
 +14 & & \\
 \text{not}(14) & \rightarrow & \\
 1 & \rightarrow & + \\
 -14 & \leftarrow &
 \end{array}$$

-14 = 0b1110010



Exercice 3

1. Convertir les nombres suivants vers leur équivalent binaire (signé) : 36, -115

	S	Valeur
+115		
not(115) →		
1 →	+	
-115 ←		

2. Convertir les nombres binaires signés suivants vers leur équivalent décimal : 0b11001011 et 0b01101001.

	S	Valeur
N	1	1 0 0 1 0 1 1
not(N) →		
1 →	+	
←		

3. Quelle est la valeur décimale du nombre binaire 0b10000000 avec la méthode du complément à 2 ?

	S	Valeur
N	1	0 0 0 0 0 0 0 0
not(N) →		
1 →	+	
←		

4. Quel est le plus grand entier positif que l'on peut représenter sur 8 bits ?
5. Quel est le plus grand entier positif et le plus grand entier négatif que l'on peut représenter sur 16 bits ?
6. Généraliser vos résultats pour un nombre binaire constitué de n bits.