



## TD 4 : Nombres signés et autres codes

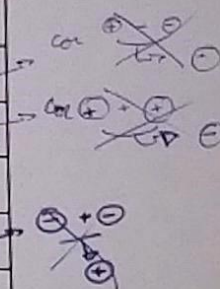
### Exercice 1.

- Coder les nombres suivants en binaire signé (sur 1 octet y compris le bit de signe):
  - 1       $\neg 1111 \neg 1111$
  - 29
  - 40
  - 128
  - 127
- Si on écrit les nombres signés en hexa, à quelles plages de valeurs correspondent les nombres positifs et les nombres négatifs ?

### Exercice 2.      Opérations en nombres signés

Effectuer les opérations suivantes en binaire et convertir le résultat en décimal selon qu'on travaille en nombres signés (sur 8 bits y compris le bit de signe) ou non (toujours sur 8 bits). S'il y a un dépassement de capacité, écrire "erreur" dans les cases "valeur décimale" à la place de la valeur décimale.

	Résultat binaire	valeur décimale	
		non signés	Signés
$11110101 + 11111010$	$(1)1110 \ 1111$	Nope	-47
$11101000 - 11000110$	$0010 \ 0010$	34	34
$01011110 - 10011110$	$(1)1100 \ 0000$	Erreur	Erreur
$01111110 + 00000101$	$1000 \ 0011$	131	-125 Erreur
$11001011 - 00011010$	$1011 \ 0001$	177	-79
$10000000 + 11111010$	$(1)01111010$	Erreur	Erreur
$10000011 - 00001010$	$01111001$	121	121





Exercice 3. Le code Gray

1. Ecrire en code Gray les nombres de 0 à 15 et en déduire le code Gray de 17, 24, 31.

2. Méthode de codage : binaire  $\rightarrow$  code Gray

On veut coder  $X_b = \%b_n b_{n-1} b_{n-2} \dots b_1 b_0$  en code Gray, soit  $X_g = (g_n g_{n-1} g_{n-2} \dots g_1 g_0)_G$ .

Appliquer la règle suivante :

- $g_n = b_n$  ;
- $g_{n-1} = 0$  ssi  $b_n = b_{n-1}$
- $g_{n-2} = 0$  ssi  $b_{n-1} = b_{n-2}$
- $g_0 = 0$  ssi  $b_1 = b_0$

Autrement dit, on compare donc 2 bits consécutifs : s'ils sont égaux on note "0", sinon on note "1".

Ex :  $\%11001011$  donne  $(10101110)_G$

Coder en code Gray les nombres suivants : 45; 102 ; 120.

3. Méthode de codage : code Gray  $\rightarrow$  binaire

On compte le nombre de 1 à partir du poids fort jusqu'au bit dont on veut la valeur binaire : si ce nombre est pair on note 0 sinon 1. *(En incluant le chiffre)*

Ex : 1011 en Gray donne 1101 en binaire.

Donner la valeur décimale des nombres suivants codés en code Gray.

11001101 ; 10101010 ; 10100001

Exercice 4. BCD

Coder en BCD les nombres suivants : 97; 724 ; 2009 ; 6308