

## 1 EXERCICES SUR LE CODAGE DES NOMBRES

1) Etablir le tableau de correspondance de 0 à 20, entre les différents codes, selon la présentation suivante:

Décimal	Binaire naturel	Hexadécimal	BCD	Binaire réfléchi ou code Gray
0				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

2) Donner l'expression développée et calculer la valeur en base 10 des nombres suivants:

$$10111_2 =$$

$$C3A_{16} =$$

3) Coder  $429_{10}$  en BCD

Transcoder  $1000\ 0101_{BCD}$  en décimal.

Coder  $67_{10}$  en binaire

Coder  $63_{10}$  en hexadécimal.

4) Un codeur relatif génère 12 impulsions par mm, donner le code hexa obtenu après un déplacement de 18mm.

5) Déterminer le nombre de pistes minimales nécessaire à un codeur rotatif absolu pour coder une position angulaire avec une précision de  $45'$  (45 secondes) d'arc. Il y a  $3600'$  dans un  $^\circ$  d'angle...

## 2 NOMBRE BINAIRE SIGNE : COMPLEMENT A 2 OU COMPLEMENT VRAI

### 2.1 Méthode pour obtenir le complément à 2 (C2)

Pour obtenir le complément à 2 d'un nombre binaire, il faut prendre le complément à 1 de ce nombre et lui ajouter 1.

Dans le cas d'une addition, un nombre binaire négatif est écrit sous la forme du complément à 2 car cela facilite la réalisation de l'opération.

Ex : - 7

**+ 7 soit 0 111 a pour complément à 1 est 1 000, son complément à 2 est 1 001.**

### 2.2 ADDITION en code complément à 2

**Soustraire deux nombres peut se ramener à faire une addition.**

L'addition consiste à écrire les nombres positifs en notation exacte et à remplacer les nombre négatifs par leur complément à 2 avant d'additionner.

**Si le résultat est positif, il est en notation exacte, s'il est négatif, il est en notation complément à 2.**

- les circuits numériques ne permettent pas d'additionner plus de deux nombres binaires à la fois. Les additions sont, en fait, une succession d'additions de deux nombres : le résultat de l'addition du premier et de deuxième est ajouté au troisième et ainsi de suite.
- l'addition binaire est l'opération la plus importante des circuits numériques car les autres opérations comme la soustraction, la division et la multiplication en découlent.

2.2.1 Addition de deux nombres positifs	2.2.2 addition de deux nombres de signes contraires
Effectuons l'addition $(+17)_{10}$ et $(+12)_{10}$  1er nombre $(+17)_{10}$ 2ème nombre $(+12)_{10}$ Résultat	Addition de $(+17)_{10}$ et $(-12)_{10}$ qui est négatif et qu'il faut remplacer par son complément à 2.  1er nombre $(+17)_{10}$ 2ème nombre $(-12)_{10}$ Résultat <b>La somme est positive, le résultat est en notation exacte</b>
<u>Remarque :</u> Nous avons additionné les bits de signe et la retenue ; cela peut entraîner, comme dans le cas présent, un débordement qui est toujours à rejeter.	
<b>Second cas où le résultat est un nombre négatif :</b> Effectuons l'addition des nombres $(-17)_{10}$ et $(+12)_{10}$ L'écriture de l'addition est alors : 1er nombre $(-17)_{10}$ 2ème nombre $(+12)_{10}$ Résultat La somme est négative, le résultat est le complément à 2 du total cherché :	
<b>2.2.3 Addition de deux nombres négatifs</b> Effectuons l'addition de $(-17)_{10}$ et $(-12)_{10}$ . L'écriture de l'addition est alors : 1er nombre $(-17)_{10}$ 2ème nombre $(-12)_{10}$ . Résultat  La somme est négative, le résultat est le complément à 2 du résultat cherché.	