

## Leçon A1-2 : La soustraction et la division binaire

### Objectifs :

OS 1 - Exécuter en binaire une opération arithmétique de base.

OS 2 - Représenter un nombre entier relatif.

OS 3 - Mettre en œuvre un circuit arithmétique

### A- La soustraction binaire :

#### Problème technique :

Quelle est la structure électronique de base qui permet d'effectuer une opération de **soustraction** entre deux nombres **binaires**?

#### 1-Principe : Demi-soustracteur :

Pour une soustraction entre deux nombres **A** ( $A = a_0$ ) et **B** ( $B = b_0$ ) de 1 bit, 4 combinaisons sont possibles, et le résultat occupera 2 bits, un bit pour la différence (**D**) et un autre pour la retenue (**r**). Ce dispositif est également appelé demi soustracteur.

#### 1-1-a Réalisation pratique :

#### Logigramme

#### Equations logique

$a_0$	$b_0$	r	D
0	0		
0	1		
1	0		
1	1		

$D =$  .....

$r =$  .....

#### 1-1-b Activité 1 Page 28-29 :

#### 1-2 Le soustracteur complet de deux nombres à un bit :

Nous pouvons généraliser cette structure pour décrire la soustraction de mots de taille supérieure à 1. Pour cela il faut introduire une variable supplémentaire  $r_i$  qui représente une retenue entrante.

#### 1-2-a Réalisation pratique :

$a_i$	$b_i$	$r_i$	$r_{i+1}$	$D_i$	Base 10
0	0	0			0
0	0	1			-1
0	1	0			-1
0	1	1			-2
1	0	0			1
1	0	1			0
1	1	0			0
1	1	1			-1

#### Equations logique:

$D_i =$  .....

$r_{i+1} =$  .....

#### Logigramme :



**1-2-b Activité 2 Page 30-31 :**

**B-La division binaire :**

Elle est exécutée comme la division décimale, en d'autres termes elle se décompose en une suite de soustractions et de décalages vers la droite :

**Exemple :**

Soit à diviser  $10100101_{(2)} = 165_{(10)}$  par  $1011_{(2)} = 11_{(10)}$

Division Décimale	Division Binaire
<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="text-align: right; margin-right: 10px;">1   6   5</div> <div style="border-left: 1px solid black; padding-left: 10px; text-align: left;"> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 50px;"></div> <div style="margin-left: 5px;">1   1</div> </div> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <div style="border-left: 1px solid black; width: 20px; height: 40px; margin: 0 auto;"></div> </div>	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="text-align: right; margin-right: 10px;">1   0   1   0   0   1   0   1</div> <div style="border-left: 1px solid black; padding-left: 10px; text-align: left;"> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 100px;"></div> <div style="margin-left: 5px;">1   0   1   1</div> </div> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border-left: 1px solid black; width: 20px; height: 40px; margin: 0 auto;"></div> <div style="margin-left: 10px;"> <div style="border-left: 1px solid black; width: 20px; height: 40px; margin: 0 auto;"></div> <div style="border-left: 1px solid black; width: 20px; height: 40px; margin: 0 auto;"></div> <div style="border-left: 1px solid black; width: 20px; height: 40px; margin: 0 auto;"></div> </div> </div> </div>

**1-Activité 3 Page 32-33 et 34 :**