

1NSI	A - REPRÉSENTATION DES DONNÉES - TYPES ET VALEURS DE BASE	R
	Logique et Arithmétique Booléenne	

En programmation informatique, un **booléen** est une variable qui ne peut avoir que deux états, notés **VRAI** et **FAUX** :

- Le booléen **VRAI** est associé à la valeur **1**.
- Le booléen **FAUX** est associé à la valeur **0**.

Il est nommé ainsi en hommage à **George Boole**, mathématicien Anglais fondateur dans le milieu du XIXe siècle de l'algèbre éponyme.

I OPÉRATION OU

L'opération **OU** est également appelée **addition logique**.

OU			Symbole logique		Équation de vérité
a	b	S	IEC	ISO	
0	0				$S = a + b$
0	1				
1	0				
1	1				

S est VRAI si a est VRAI ou b est VRAI, ou si a et b sont VRAIS.

II OPÉRATION ET

L'opération **ET** est également appelée **multiplication logique**.

ET			Symbole logique		Équation de vérité
a	b	S	IEC	ISO	
0	0				$S = a . b$
0	1				
1	0				
1	1				

S est VRAI si et seulement si a est VRAI et b est VRAI.

III OPÉRATION NON

L'opération **NON** est également appelée **complémentation logique**.

NON		Symbole logique		Équation de vérité
a	S	IEC	ISO	
0				$S = \bar{a}$
1				

S est VRAI si et seulement si a est FAUX.

IV OPÉRATION OUI

OUI		Symbole logique		Équation de vérité
a	S	IEC	ISO	
0				$S = a$
1				

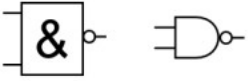
S est VRAI si et seulement si a est VRAI.

V OPÉRATION NON OU

NON - OU			Symbole logique		Équation de vérité
a	b	S	IEC	ISO	
0	0				$S = \overline{a + b}$
0	1				
1	0				
1	1				

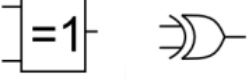
S est VRAI si et seulement si a et b sont FAUX.

VI. OPÉRATION NON ET

NON-ET			Symbole logique		Équation de vérité
a	b	S	IEC	ISO	
0	0				$S = \overline{a \cdot b}$
0	1				
1	0				
1	1				

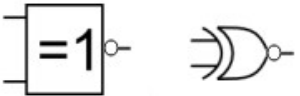
S est VRAI si et seulement si a ou b (ou les 2) sont FAUX.

VII. OPÉRATION OU EXCLUSIF

OU EX			Symbole logique		Équation de vérité
a	b	S	IEC	ISO	
0	0				$S = a \oplus b = a \cdot \bar{b} + \bar{a} \cdot b$
0	1				
1	0				
1	1				

S est VRAI si et seulement si a ou b (mais pas les 2) sont VRAIS.

VIII. OPÉRATION NON OU EXCLUSIF

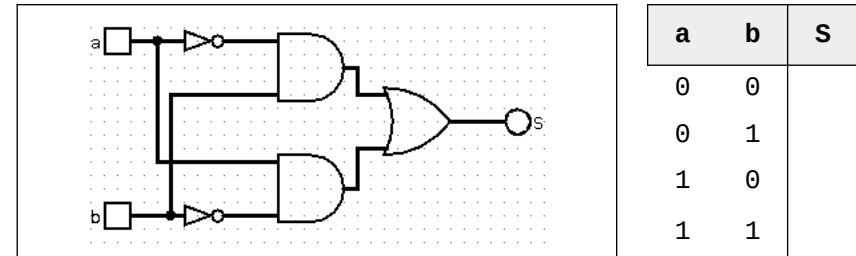
NON-OU EX			Symbole logique		Équation de vérité
a	b	S	IEC	ISO	
0	0				$S = \overline{a \oplus b} = a \cdot b + \bar{a} \cdot \bar{b}$
0	1				
1	0				
1	1				

S est VRAI si et seulement si a et b sont IDENTIQUES.

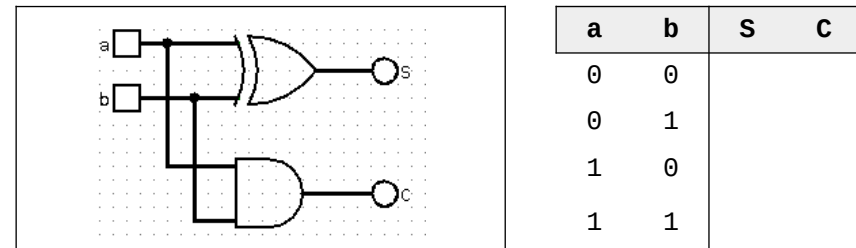
Pour la suite, les fichiers de simulation *logisim* sont fournis.

IX. LOGIGRAMME ET TABLE DE VÉRITÉ

1. **Compléter** la table de vérité du logigramme suivant. **Charger** le dans *logisim* et le **simuler**. **Vérifier** vos résultats.



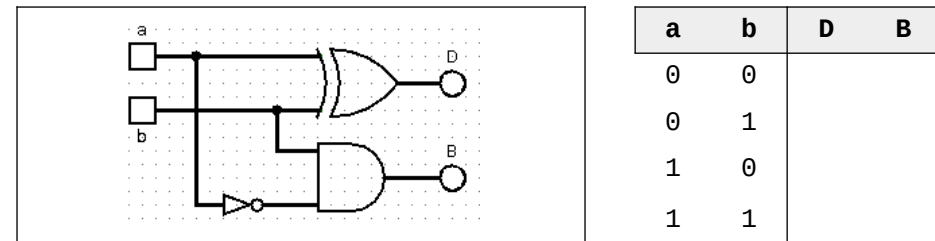
- **Déduire** l'opérateur logique correspondant vu précédemment.
2. **Compléter** la table de vérité du logigramme **demo additionneur 1 bit** suivant. **Charger** le dans *logisim* et le **simuler**. **Vérifier** vos résultats.



- **Déduire** l'équation de vérité de **S** et de **C**.

S =
C =

3. **Compléter** la table de vérité du logigramme **demo soustracteur 1 bit** suivant. **Charger** le dans *logisim* et le **simuler**. **Vérifier** vos résultats.



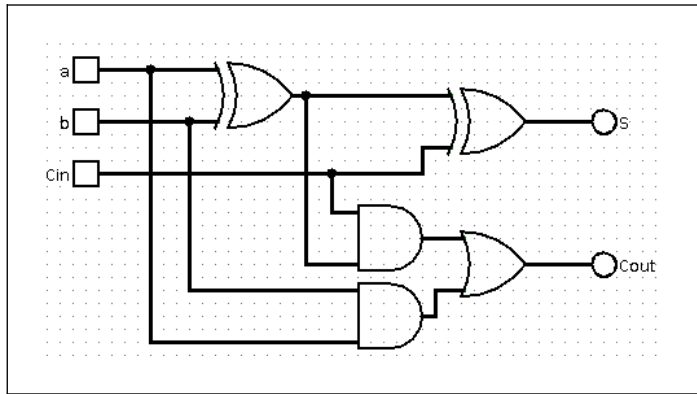
- **Déduire** l'équation de vérité de **D** et de **B**.

D =
B =

X ARITHMÉTIQUE BINAIRE

Voir ressource arithmétique binaire

1. **Compléter** la table de vérité du logigramme de l'**additionneur 1 bit** suivant. **Charger** le dans *logisim* puis le **simuler**. **Vérifier** vos résultats.

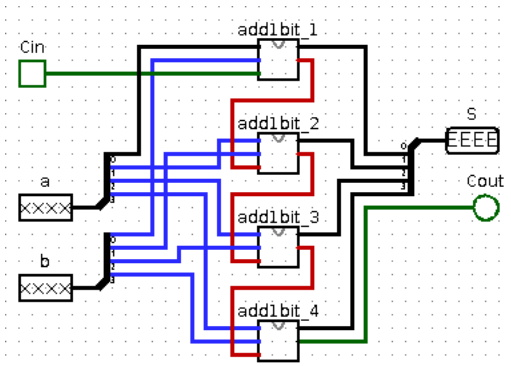


a	b	C _{in}	S	C _{out}
0	0	0		
0	0	1		
0	1	0		
0	1	1		
1	0	0		
1	0	1		
1	1	0		
1	1	1		

- **Compléter** les additions arithmétiques binaire suivantes :

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

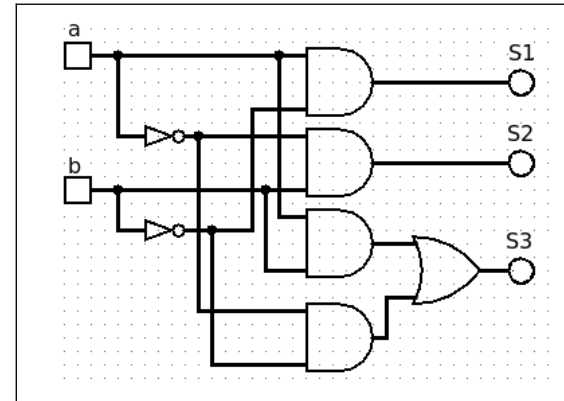
2. **Charger** dans *logisim* le logigramme de l'additionneur 4 bits suivant. Le **simuler** et **vérifier** son bon fonctionnement.



- Quels sont les résultats des additions suivantes :

a	0010	0010	0011	0011	0111	0111	1000	1000
+ b	0011	0011	0011	0011	0111	0111	1000	1000
+ C _{in}	0	1	0	1	0	1	0	1
S								
C _{out}								

3. **Compléter** la table de vérité puis **simuler** le schéma. **Saisir** dans *logisim* le schéma du **comparateur 1 bit** suivant et vérifier vos résultats.

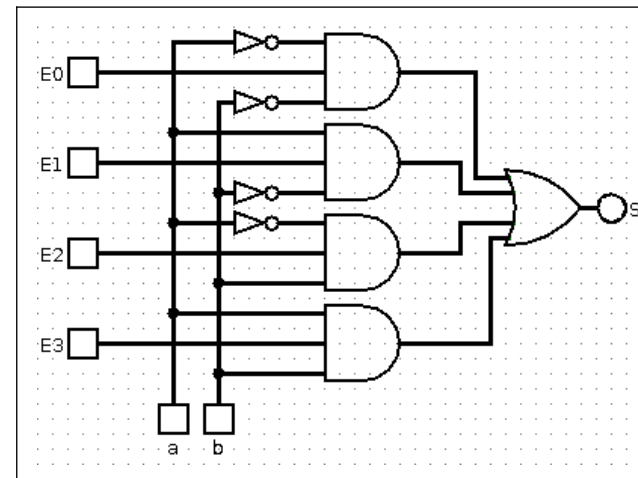


a	b	S1	S2	S3
0	0			
0	1			
1	0			
1	1			

- **Cocher** la relation qui correspond à la sortie en question.

Sortie	a = b	a < b	a > b
S1			
S2			
S3			

4. **Simuler** le logigramme **multiplexeur 4 vers 1** suivant dans *logisim* puis **compléter** la table de vérité. N.B. : 'X' signifie quelque soit la valeur de...



E0	E1	E2	E3	a	b	S
X	X	X	X	0	0	
X	X	X	X	0	1	
X	X	X	X	1	0	
X	X	X	X	1	1	