

AES. Circuits logiques

Noms / Prénoms :

Pour illustrer le fonctionnement d'un circuit intégré, il faut faire le lien entre ces circuits, les circuits logiques et le calcul binaire.

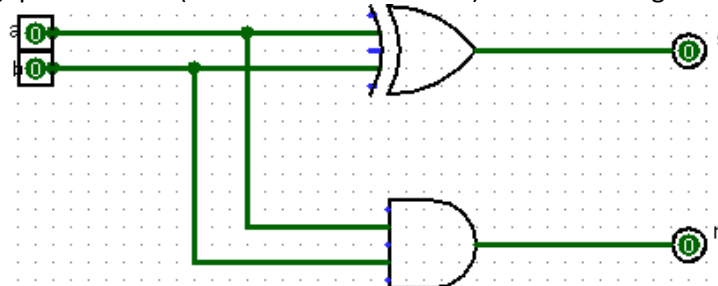
Le logiciel **Logisim** permet de simuler des circuits logiques, il est gratuit, n'a pas besoin d'être installé et est disponible sur GitHub dans la partie « Architectures Matérielles »

Activité 1 : Prise en main du logiciel Logisim

1/ **Télécharger** le logiciel ici et le **lancer** directement (il n'a pas besoin d'être installé).

Lien : https://github.com/lmayer65/NSI_1/blob/Private/Architectures.Mat%C3%A9rielles/logisim.exe

2/ **Représenter** le circuit logique du cours (demi-additionneur 1 bit) suivant sur Logisim :



Aide : regarder le tutoriel suivant : <https://www.youtube.com/watch?v=oG0t6Q2aZW0>

Auteur : André Roberge, Durée : 6 min 26 sec

Activité 2 : Quelques démonstrations de relations logiques

On utilisera le logiciel Logisim pour démontrer les égalités suivantes.

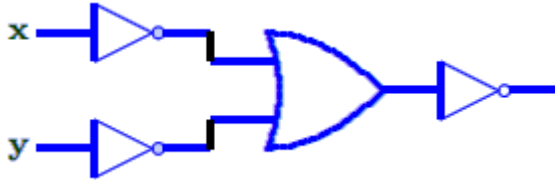
1/ **Démontrer** les relations de De Morgan (que vous connaissez par cœur bien sûr ...).

- $\text{NOT}(A \text{ AND } B) = (\text{NOT } A) \text{ OR } (\text{NOT } B)$
- $\text{NOT}(A \text{ OR } B) = (\text{NOT } A) \text{ AND } (\text{NOT } B)$

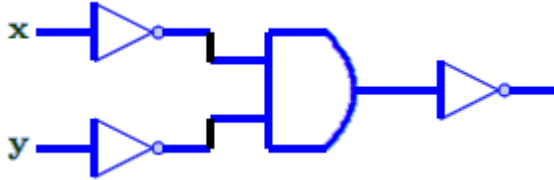
2/ **Démontrer** les relations suivantes :

- $A \text{ XOR } B = ((\text{NOT } A) \text{ AND } B) \text{ OR } (A \text{ AND } \text{NOT}(B))$
- $\text{NOT}(A \text{ XOR } B) = ((\text{NOT } A) \text{ AND } (\text{NOT } B)) \text{ OR } (A \text{ AND } B)$

3/ Quelle est la **fonction logique (simple)** réalisée par ce circuit ?



4/ Même **question** pour ce circuit.



Activité 3 : Réalisation d'un additionneur complet

Le circuit vu en cours permet l'addition de deux nombres d'un bit mais ne tient pas compte d'une éventuelle retenue qui se propage.

Il va donc falloir considérer une trois entrées, a , b et re et deux sorties s et rs où **re** est la **retenue en entrée** et **rs** la **retenue en sortie**.

Voici les relations logiques :

- $s = (a \text{ XOR } b) \text{ XOR } re$
- $rs = (a \text{ AND } b) \text{ OR } ((a \text{ XOR } b) \text{ AND } re)$

1/ **Proposer** un circuit logique sur Logisim simulant cet additionneur complet.

2/ **Compléter** les tables de vérités suivantes et **vérifier** que l'on obtient bien le résultat attendu.

Pour la somme s :

a	b	re	$a \text{ XOR } b$	s
1	1	0		
1	1	1		
1	0	0		
1	0	1		
0	1	0		
0	1	1		
0	0	0		
0	0	1		

Pour la retenue rs :

a	b	re	$a \text{ XOR } b$	$a \text{ and } b$	$(a \text{ XOR } b) \text{ AND } re$	rs
1	1	0				
1	1	1				
1	0	0				
1	0	1				
0	1	0				
0	1	1				
0	0	0				
0	0	1				