

# 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.

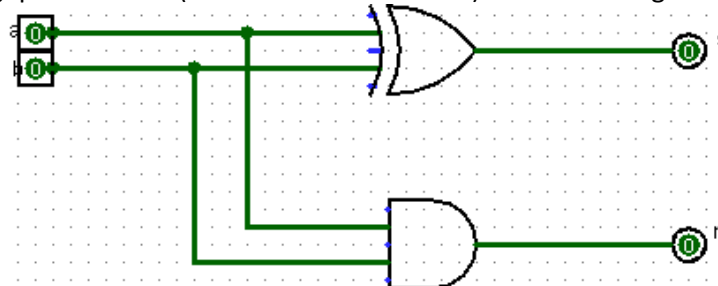
Le logiciel **Logisim** permet de simuler des circuits logiques, il est gratuit, n'a pas besoin d'être installé et est disponible sur GitHub dans la partie « Architectures Matérielles »

## 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/main/Architectures\\_Syst%C3%A8mes/logisim.exe](https://github.com/lmayer65/NSI_1/blob/main/Architectures_Syst%C3%A8mes/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.

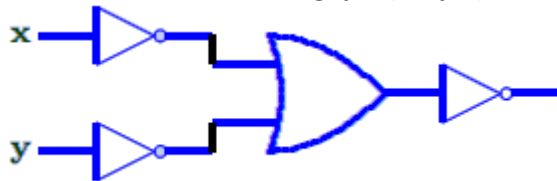
1/ **Démontrer** les relations de De Morgan (que vous connaissez par cœur bien sûr ...).

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

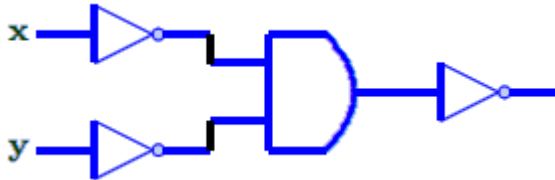
2/ **Démontrer** les relations suivantes :

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

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				