

Activité : Les opérateurs logiques

Introduction

Dans le processeur de l'ordinateur et d'autres composants électroniques, on a des transistors qui sont des semi-conducteurs. Ils ont la particularité de laisser passer ou non le courant électrique.

Il existe deux types de transistor : les PNP et les NPN.

En les associant, ils vont modifier les courants électriques et donc les valeurs des bits 0 et 1 qui représentent le courant électrique.

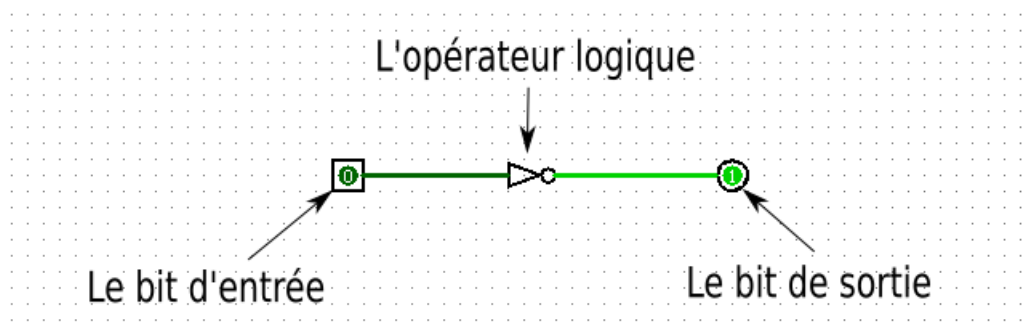
Cette activité se fait sur le logiciel **Logisim** qui permet de créer des circuits logiques.

Une fois connecté à votre session, aller sur le lecteur réseau $L : \backslash ro \backslash logisim$ puis lancer l'application Logisim.

Le logiciel permet de construire des circuits avec des opérateurs logiques. Chaque circuit est composé :

- d'un ou plusieurs bits en entrée ;
- un seul bit de sortie ;
- un ou plusieurs opérateurs logiques ;
- de lien pour connecter les éléments.

Voici ci-dessous un exemple de circuit logique :



La construction d'un circuit logique se fait lorsque l'icône "flèche" est sélectionnée.

L'opérateur logique NOT

L'opérateur logique NOT est représenté symboliquement par :

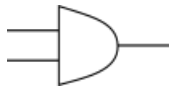


- 1) Créer un circuit logique composé de l'opérateur NOT, d'une entrée et d'une sortie.
Représenter votre circuit ci-dessous.
- 2) En cliquant sur l'icône "main", vous pouvez modifier la valeur du bit d'entrée. Observer alors la valeur du bit de sortie.
- 3) On note **A** le bit d'entrée. Le bit de sortie se note alors **NOT(A)**. Compléter le tableau ci-dessous selon les valeurs prises par l'entrée **A**.

A	NOT(A)

L'opérateur logique ET

L'opérateur logique ET est représenté symboliquement par :



- 1) Créer un circuit comprenant 2 entrées binaires, une porte logique **ET** et une sortie binaire.
Représenter votre circuit ci-dessous.

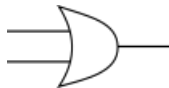
- 2) Modifier la valeur des bits d'entrée et observer la valeur du bit de sortie.

- 3) On note **A** et **B** les bits d'entrée. Le bit de sortie se note alors **A ET B**. Compléter la table ci-dessous :

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>A ET B</i>

L'opérateur logique OU

L'opérateur logique OU est représenté symboliquement par :



- 1) Créer un circuit comprenant 2 entrées binaires, une porte logique **OU** et une sortie binaire.
Représenter votre circuit ci-dessous.

- 2) Modifier la valeur des bits d'entrée et observer la valeur du bit de sortie.

- 3) On note **A** et **B** les bits d'entrée. Le bit de sortie se note alors **A OU B**. Compléter la table ci-dessous :

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>A OU B</i>

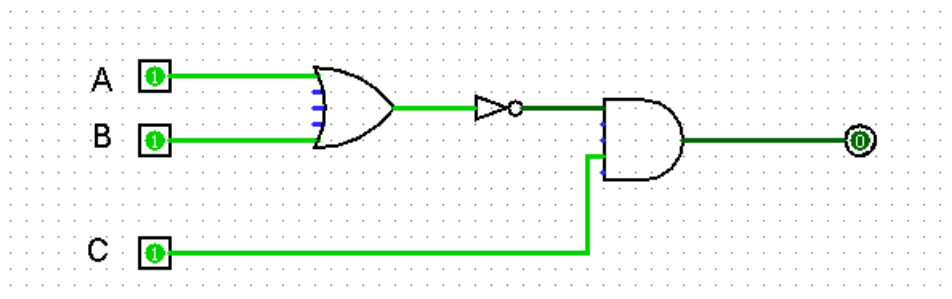
Circuit logique 1

On veut créer un circuit avec trois entrées binaires A, B et C représentant l'expression logique A ET B OU C.

- 1) Créer un circuit logique pour cette expression et le représenter ci-dessous.
- 2) Modifier la valeur des bits d'entrée et observer la valeur du bit de sortie.
- 3) Construire un tableau contenant toutes les valeurs possibles en entrée et la valeur en sortie. On pourra insérer des colonnes pour des valeurs intermédiaires.

Circuit logique 2

On donne le circuit logique avec trois entrées binaires A, B et C.



- 1) Reproduire ce circuit puis modifier la valeur des bits d'entrée et observer la valeur du bit de sortie.
- 2) Proposer une expression logique associée à ce circuit.
- 3) Construire un tableau contenant toutes les valeurs possibles en entrée et la valeur en sortie. On pourra insérer des colonnes pour des valeurs intermédiaires.