

## Circuits et Architecture (CA7)

### TD n° 6 : Circuits en LogiSim

Pour construire et simuler des circuits, nous allons utiliser le logiciel libre `logisim`. On peut le télécharger en ligne, sous la forme d'une archive Java (`.jar`) disponible à l'adresse ci-dessous.

<https://sourceforge.net/projects/circuit/>

Une fois l'archive téléchargée, on peut l'exécuter via la commande `java`. Par exemple, si la version téléchargée est la 2.7.1, on l'exécutera comme suit.

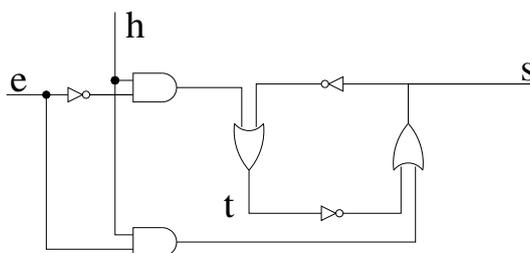
```
$ java -jar logisim-generic-2.7.1.jar
```

#### Exercice 1 – Prise en main

Lancez `logisim`. Dans *Help*, commencez par suivre le tutoriel pour débutant. De manière générale, n'hésitez pas à revenir consulter ce menu *Help*, ou encore la documentation en ligne sur le site de `logisim`.

#### Exercice 2 – Verrou

Le but de cet exercice est de construire le circuit "verrou" vu lors de la séance de TD précédente.

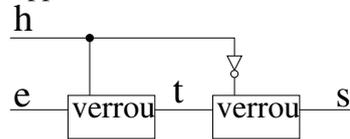


1. Construisez ce circuit en Logisim. On créera en particulier deux entrées `e` et `h`, et une sortie `s`.
2. Expérimentez avec ce circuit en faisant évoluer les valeurs de `e` et `h` comme lors de la dernière séance.
3. En utilisant *Projet/Add Circuit* puis un copier-coller, créez une variante de ce circuit où l'entrée `h` est devenue une horloge. Simulez ce circuit en utilisant les fonctionnalités du menu *Simulate*.

#### Exercice 3 – Modules

Chaque circuit peut se décomposer en *modules*. Un module apparaît comme une boîte avec un nom et des entrées/sorties. Le module principal s'appelle en général "main".

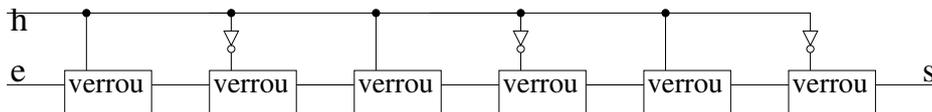
1. Consultez la section *Subcircuits* de la documentation.
2. Réutilisez votre verrou à deux entrées *e* et *h* comme module dans un nouveau circuit réalisant un registre sur front descendant. On rappelle le circuit ci-dessous.



3. Simulez-le avec les valeurs étudiées à la séance précédente.

#### Exercice 4 – Retardeur

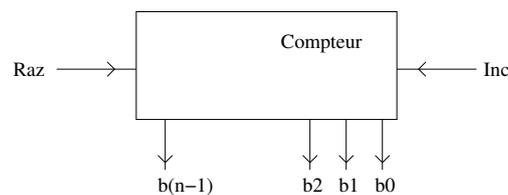
On a vu qu'en utilisant plusieurs registres en série, on peut construire un *retardeur*.



1. Construisez-le retardeur en Logisim.
2. Vérifiez que le décalage s'effectue bien, par exemple en mettant une diode par registre.

#### Exercice 5 – Compteur

On va ici reprendre l'exercice 4 du TD précédent, qui concernait la réalisation de compteurs sur un ou plusieurs bits. On rappelle ci-dessous l'interface de ces compteurs, donnée ici pour  $n$  bits avec  $n$  quelconque.



1. Construisez un compteur 1 bit en Logisim.
2. Construisez maintenant un compteur 2 bits. Pour visualiser le résultat, utilisez un afficheur hexadécimal, disponible en Logisim sous le nom *Input-Output/Hex Digit Display*. Cet afficheur prend en entrée un fil à plusieurs bits, il faudra alors créer un tel fil à partir de plusieurs fils individuels via le composant *Wiring/Splitter*.
3. Construisez maintenant un compteur 8 bits, en utilisant plusieurs modules reliés par plusieurs fils. Visualisez son résultat via un afficheur hexadécimal comme à la question précédente.