

Circuits et Architecture (CA7)

TD n° 5 : Circuits séquentiels

Circuits mémorisants

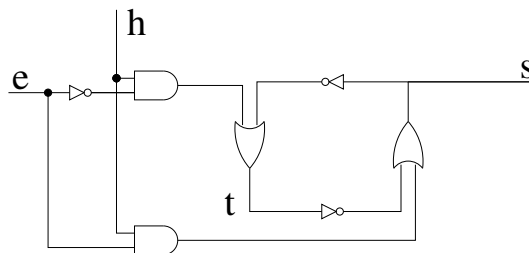
Un circuit mémorisant de type SRAM est une variation du circuit suivant :



Il possède *deux* états stables : un où l'inverseur du haut reçoit 1 et envoie 0, l'autre où c'est l'inverse.

Exercice 1 – Verrou

On considère le **verrou** représenté ci-dessous.



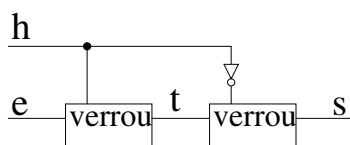
1. Remplissez la table de vérité suivante, où s_n correspond à la valeur de s au temps n .

| e | h | s_n | t_{n+1} | s_{n+1} |
|-----|-----|-------|-----------|-----------|
| e | 0 | s_n | | |
| 0 | 1 | s_n | | |
| 1 | 1 | s_n | | |

2. Utilisez cette table pour dessinez le *chronogramme* du **verrou** représenté ci-dessous. On ne représentera dans le chronogramme que les valeurs de h , e et s . On suppose que h varie périodiquement entre 0 et 1 et e de façon quelconque, faites changer e plusieurs fois, pour voir ce qui se passe.

Exercice 2 – Détection de front descendant

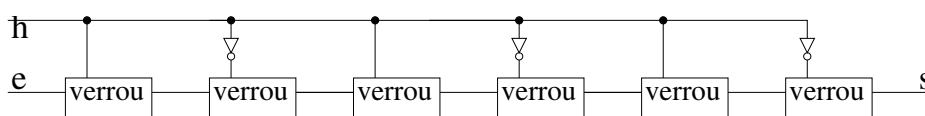
Dessinez le chronogramme du circuit M ci-dessous. On suppose que h varie périodiquement entre 0 et 1 et e de façon quelconque.



On dit que M est une bascule à *front descendant*, pouvez-vous expliquer cette appellation ?

Exercice 3 – Devinette

Dessinez le chronogramme du circuit D ci-dessous. Quelle fonction réalise D ?

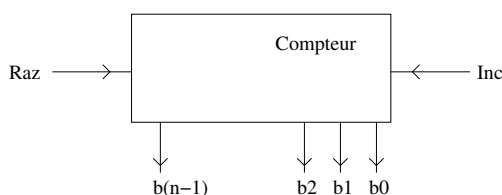


Circuits arithmétiques

Exercice 4 – Compteur

Un **compteur** est un circuit qui stocke un nombre dans un registre à n bits et qui va être incrémenté à front montant de Inc . L'entrée Raz servira à (re)mettre le registre à zéro.

Dessinez un tel circuit en supposant que l'on dispose d'un incrémenteur n bits. Vous pouvez utiliser des registres de 1 bit sans avoir à les construire en termes de portes élémentaires.



Exercice 5 – Décaleur

Un **décaleur** est un circuit qui contient un nombre mémorisé dans un registre n bits et possède une seule entrée : Dec . A chaque front descendant de Dec , le bit b_{i+1} prend la valeur de b_i , b_0 est remplacé par 0 et b_{n-1} forme l'unique sortie c .

Exemple : pour 8 bits, on décale $(11000111)_2$ en $(10001110)_2$, $c = 1$.