

Colle n° 3 : Électronique - Électromagnétisme

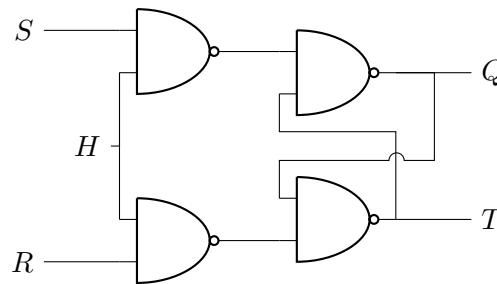
Exercice 1 - Système à mémoire RSH : On étudie un système séquentiel à deux entrées S et R dont la sortie est notée Q . Il s'agit d'une mémoire RS à laquelle on ajoute une entrée H correspondant à un signal d'horloge. Le fonctionnement est le suivant :

- tant que $H = 1$, le système est une mémoire RS ;
- si $H = 0$, le système est isolé, son état mémoire est constant.

L'équation combinatoire du système dépend de quatre variables et vaut

$$Q_+ = H \cdot (S \cdot \bar{Q}_- + \bar{R} \cdot Q_-) + \bar{H} \cdot Q_- .$$

1. Tracer le chronogramme représentant des évolutions de R , S , H et Q en fonction du temps.
2. Montrer que cette relation combinatoire correspond bien au cahier des charges décrit dans l'énoncé. On considère le circuit logique suivant.



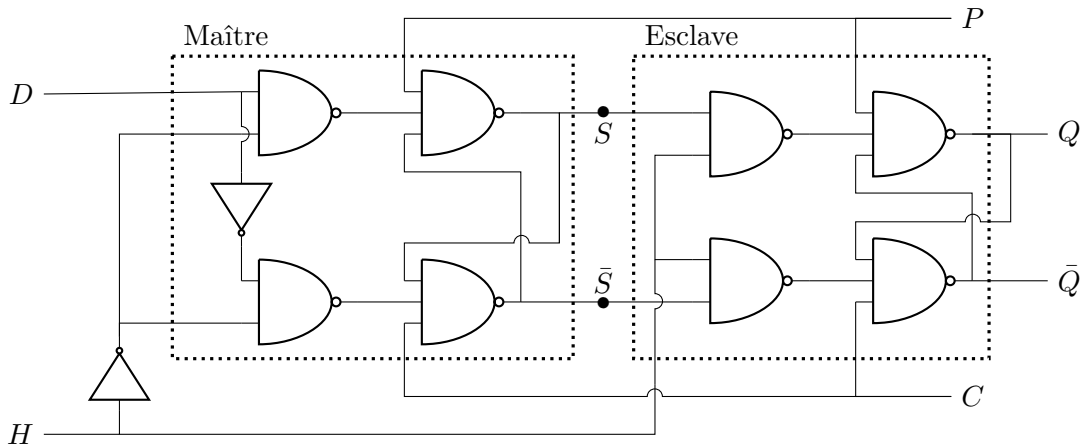
3. Vérifier que ce montage vérifie la relation combinatoire proposée dans les cas d'utilisation acceptés de la bascule RS.
4. Montrer que $T = \bar{Q}$ dans les cas d'utilisation acceptés de la bascule RS.

Exercice 2 - Bascule D maître esclave : Une bascule simple ne bascule pas toujours à chaque transition positive de l'entrée d'horloge. En effet, une bascule synchrone dispose, en plus de l'entrée d'horloge, d'une ou plusieurs entrées d'informations. Suivant le niveau logique de celles-ci, la bascule commute ou reste dans l'état où elle se trouve.

Les bascules synchrones sont conçues à partir de bascules asynchrones que l'on associe dans la configuration maître esclave. La première des bascules synchrones est la bascule D maître esclave.

La bascule D maître esclave comporte trois entrées de commande, une entrée horloge H et deux sorties complémentaires. Son rôle est de mémoriser une donnée logique D à un instant précis synchronisé avec l'horloge.

On considère le circuit logique suivant. On indique que P et C ne peuvent pas être égales à 0 simultanément.



1. On suppose que $H = 1$, quel est le rôle de la bascule maître ?
2. On suppose que $H = 0$, quel est le rôle de la bascule esclave ?
3. On suppose que $H = 0$, quelles valeurs doivent prendre P et C pour que la valeur du signal D influe sur le circuit ?
4. En prenant $P = C = 1$, quelle est la valeur de Q après un cycle d'horloge, c'est-à-dire après que H soit passé de 0 à 1.
5. Sachant que H est un signal d'horloge périodique, tracer le chronogramme du système en représentant P , C , D , H , S et Q . Justifier la dénomination « preset » pour P et « clear » pour C .

Exercice 3 - Un exemple de quadrupole : On considère 3 charges ponctuelles alignées sur l'axe (Ox) : une charge négative $-2q$ placée à l'origine O et deux charges positives q placées en A_1 d'abscisse $x = +d$ et A_2 d'abscisse $x = -d$. Soit P un point repéré par sa distance r à O et par l'angle θ entre \vec{OP} et l'axe (Ox) .

1. Calculer le potentiel créé en P par cette distribution. de charges, dans le cas général et dans le cas où $r \gg d$.
2. Commenter.

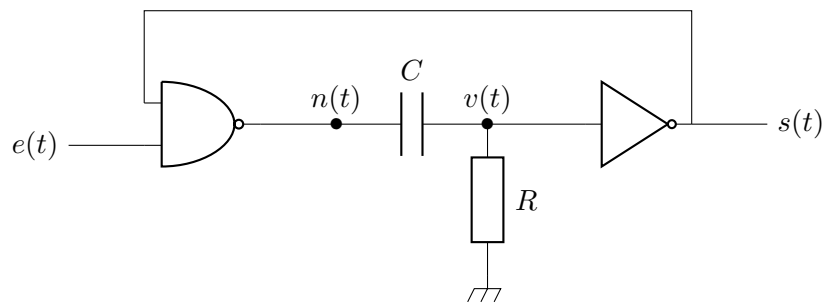


FIGURE 1 – Convertisseur tension-fréquence.