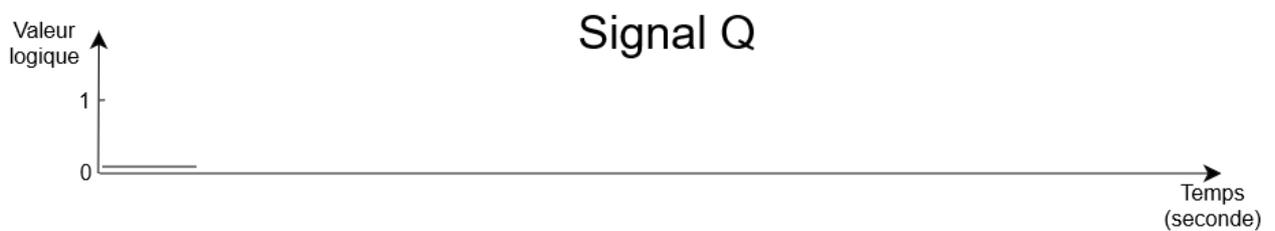
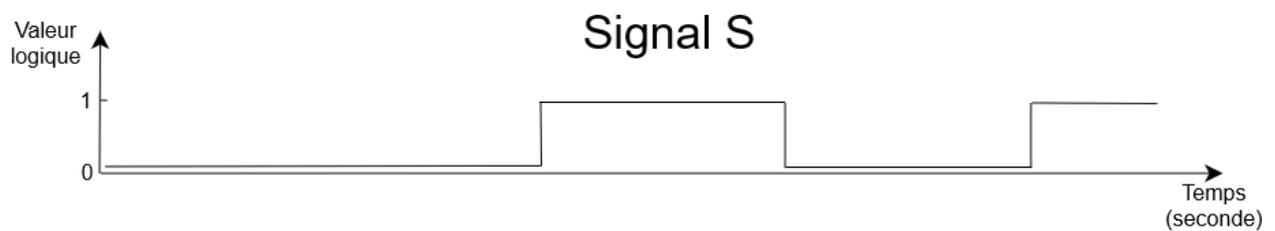


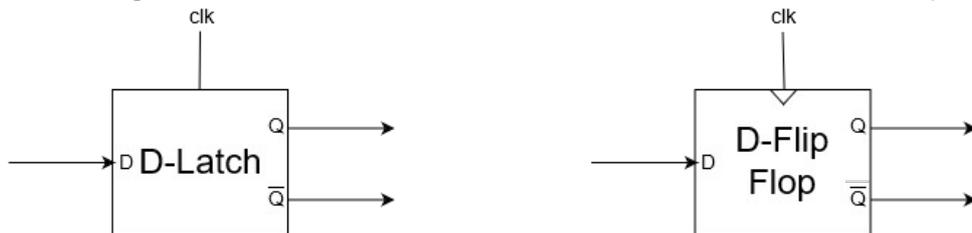
Série 2 (Circuits Séquentiels)

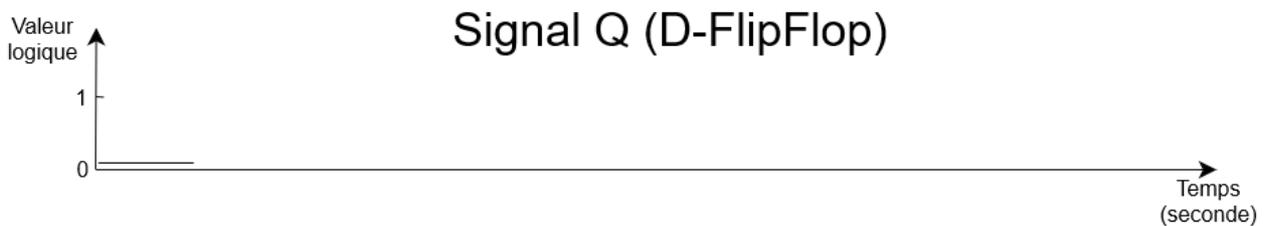
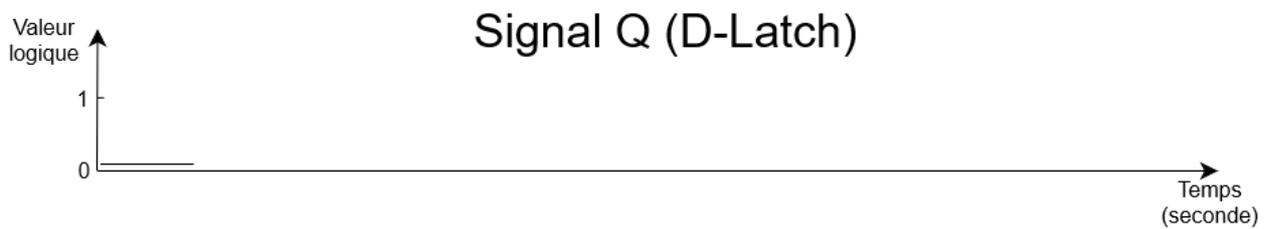
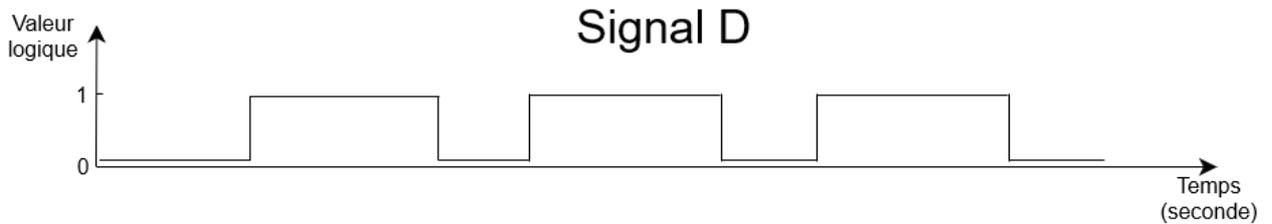
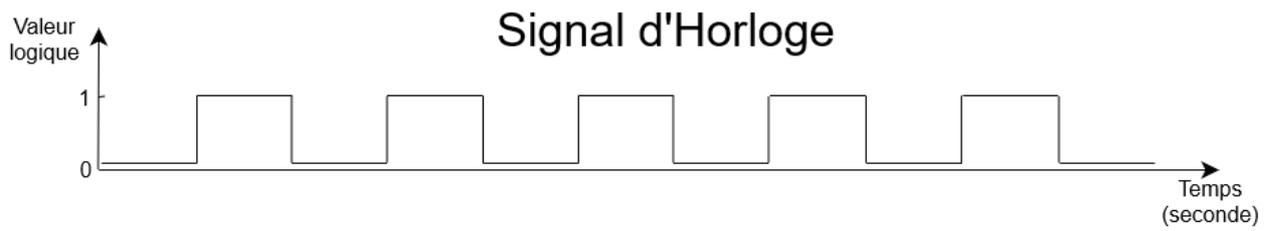
Exercice 01 :

1) Tracer le graphique temporel (le chronogramme) de la sortie Q du circuit RS-Latch suivant :



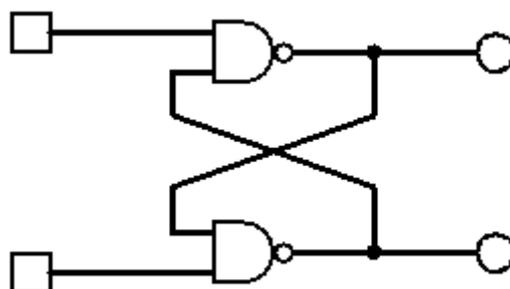
2) Tracer le chronogramme de la sortie Q des deux circuits D-Latch et D-FlipFlop :

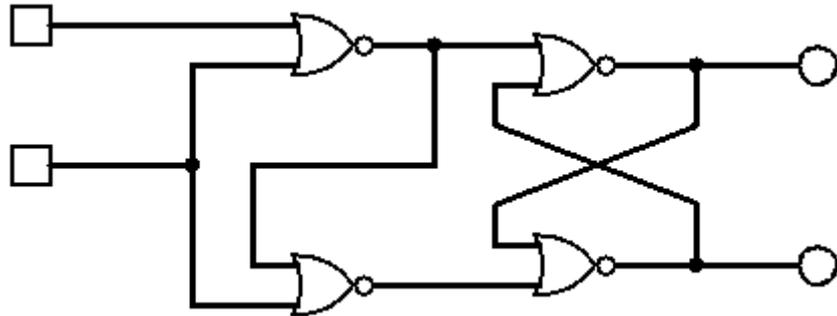
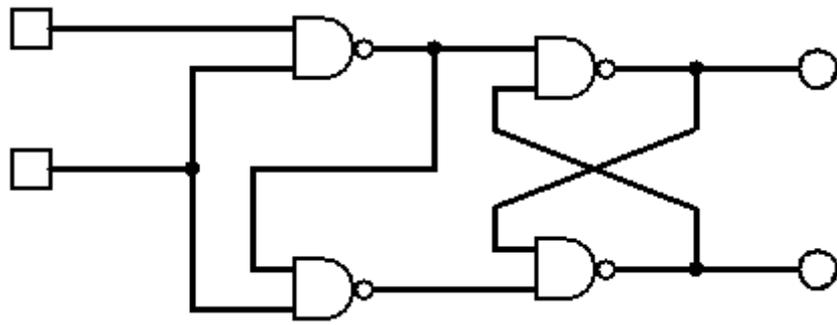




Exercice 02 :

1) Pour des raisons de performance, les cellules mémoires sont dans la plupart du temps implémentées à base de portes universelles. Analysez le fonctionnement des circuits suivants, et déduisez de quel type de bascule s'agit-elle ?

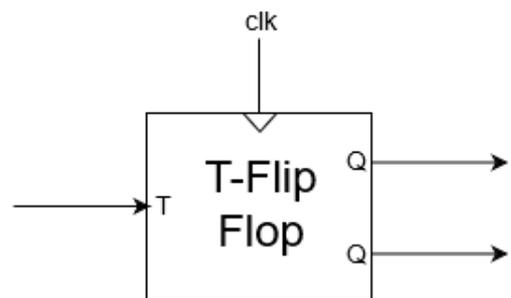
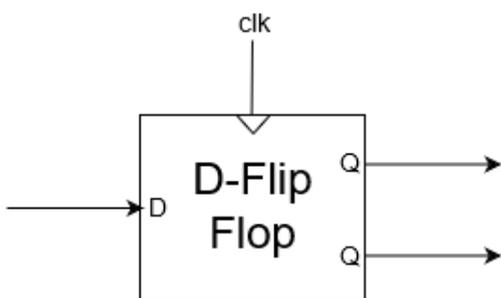




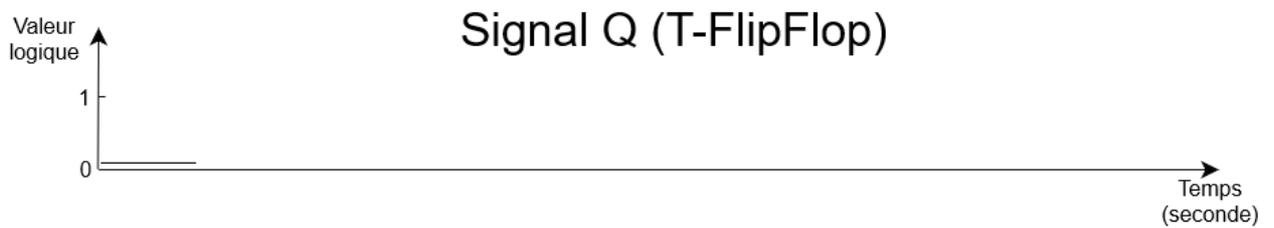
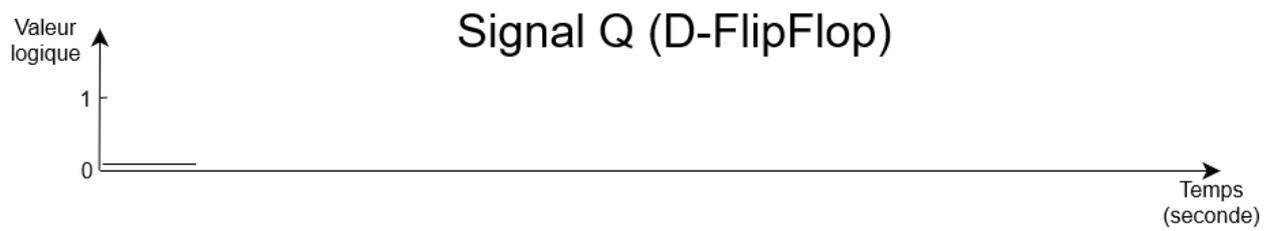
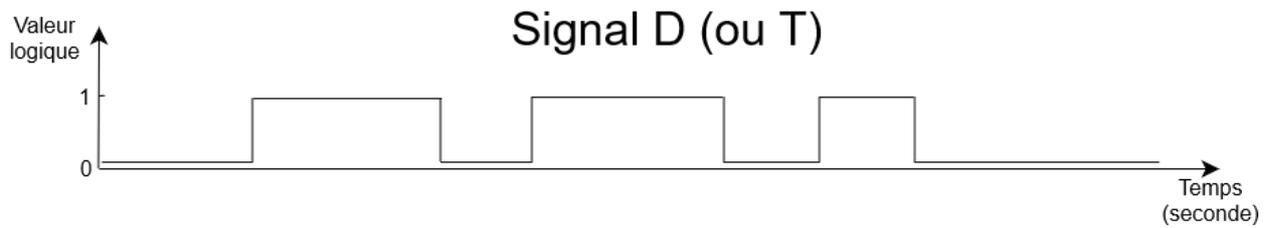
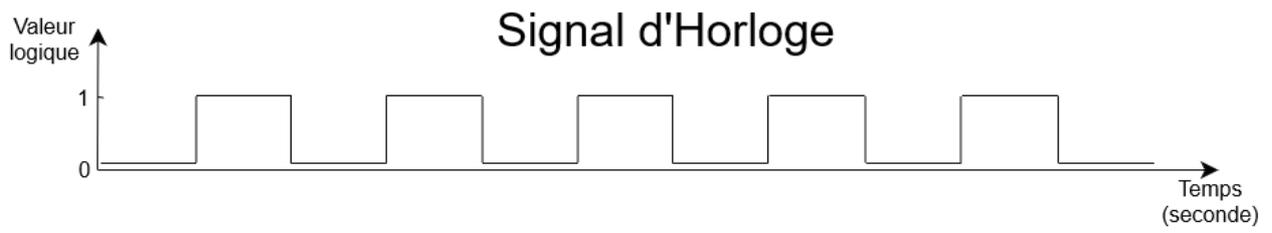
2)* Construisez une D-FlipFlop à partir de 6 portes NAND. Puis une autre à partir de 6 portes NOR.

Exercice 03 :

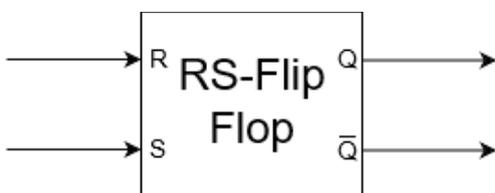
1) Tracer le chronogramme qui fait une comparaison entre une D-FlipFlop et une T-FlipFlop.

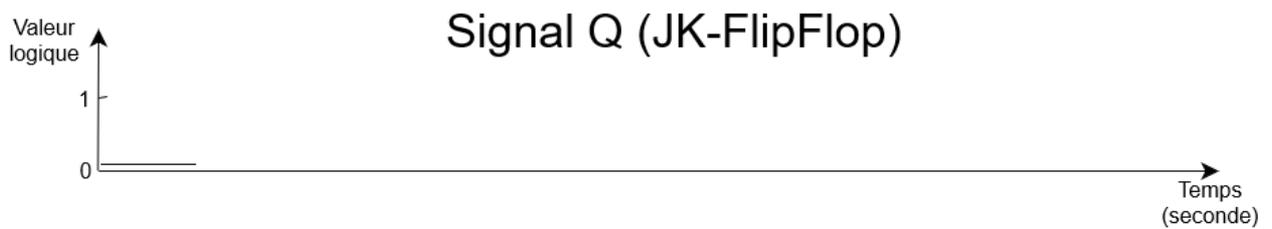
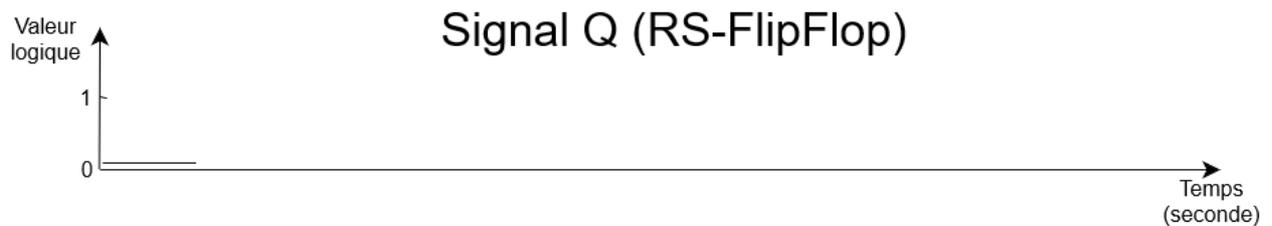
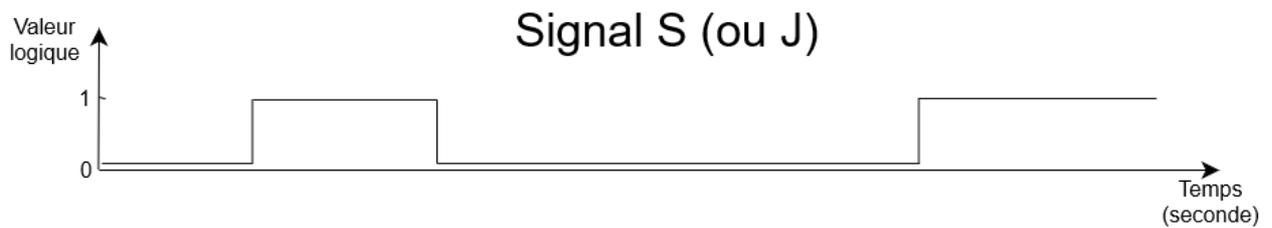
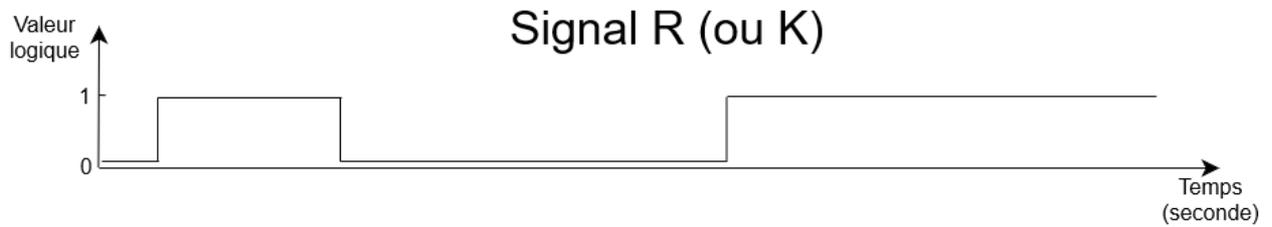
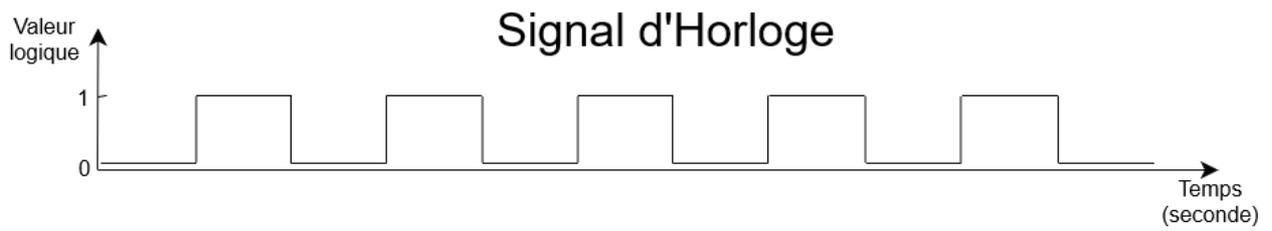


* Question difficile.



2) Faire le chronogramme qui fait la comparaison entre une RS-FlipFlop et une JK-FlipFlop.

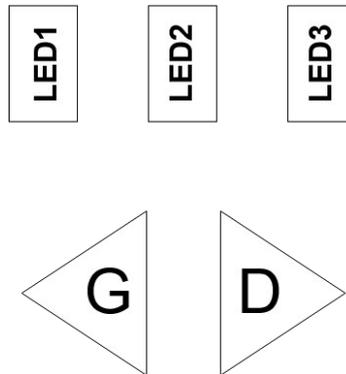




- 3) Construire une Bascule D-FlipFlop à partir d'une Bascule RS-FlipFlop.
- 4) Construire une Bascule T-FlipFlop à partir d'une Bascule D-FlipFlop.
- 5) Construire une Bascule JK-FlipFlop à partir d'une Bascule D-FlipFlop.

Exercice 04 :

On veut construire un Circuit Séquentiel qui arrive à gérer la commande de niveau (level control) d'une grandeur quelconque dans une machine, comme la commande du niveau du son d'un téléviseur en utilisant la télécommande par exemple. Le circuit utilise 2 entrées G (Gauche) et D (Droite), et 3 sorties en LED nommés; LED1, LED2, LED3. Comme sur la figure :



Lors du lancement de l'appareil toutes les LED sont éteintes. Appuyer sur D allume la LED1, Appuyer une deuxième fois sur D allume LED2, et ainsi de suite. Et inversement pour G, si par exemple LED1 et LED2 sont allumées, appuyer sur G éteindra LED2, et ainsi de suite.

Question 1 : Construisez en suivant la méthode à 7 étapes, la Machine de Moore pour ce Circuit Séquentiel.

Question 2 : Quelle est la réponse de la machine si l'utilisateur appuie en même temps sur les 2 boutons D et G. Comment ce cas est représenté sur l'Automate ?

Question 3 : Faites une trace d'exécution de la machine suivant les valeurs du Registre, l'État suivant et les sorties du circuit, en appliquant la séquence d'entrée suivante (de gauche à droite) : DDGGGD.

Exercice 05 :

Un jour, un bricoleur eut l'idée d'installer un ascenseur dans sa maison de 2 étages, rez-de-chaussée plus premier étage. Il songea pour cela à mettre en place une cabine à ouverture manuelle, à raccorder la cabine avec un moteur électrique pour faire monter et descendre la cabine, et à un Circuit Séquentiel pour faire la commande de l'ascenseur.

Pour cela le bricoleur imagina 3 entrées pour son circuit, 2 entrées murales pour faire l'appel à ascenseur, une sur l'étage en bas, et une sur l'étage en haut, et un bouton à l'intérieur de la cabine, pour l'ascension/décente de la cabine, ça fonctionne de telle sorte qu'en l'appuyant, l'ascenseur descend s'il est dans l'étage en haut et remonte s'il est dans

l'étage en bas. Et avec 2 sorties du circuit pour faire tourner le moteur, l'une pour monter la cabine et l'autre pour la faire descendre.

Question 1 : Construisez en suivant la méthode à 7 étapes, la Machine de Moore pour le circuit de commande de cet ascenseur.

Question 2 : Construisez la Machine de Mealy pour ce circuit de commande.

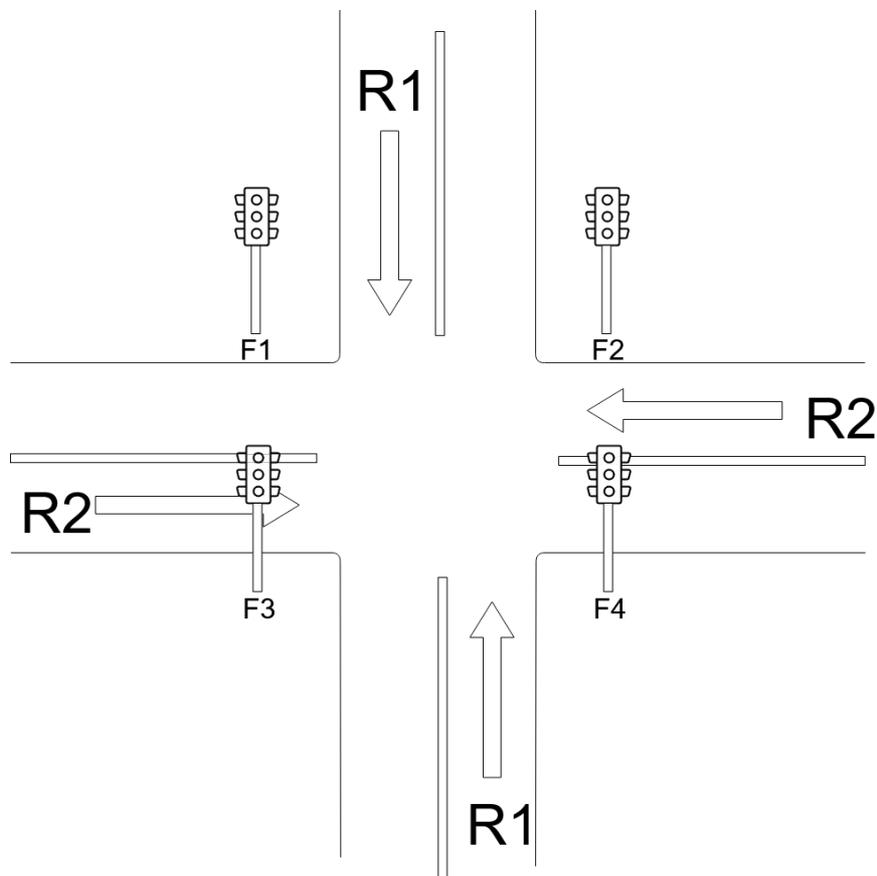
Question 3 : Quelle est la différence lors de l'exécution entre les 2 Machines.

Question 4 : Construisez une version du circuit de Moore avec l'encodage One-hot, et une version du circuit de Mealy avec l'encodage One-Cold.

Question 5 : À un certain moment le bricoleur s'est rendu compte qu'il est beaucoup plus facile pour lui de se procurer des portes logiques que des cellules mémoires, quel est entre les 4 circuits celui qui le convient le plus ? Et Inversement ?

Exercice 06 :

On veut construire un Circuit Séquentiel pour contrôler la gestion des feux de signalisation sur un croisement de 2 routes R1 et R2, comme illustré sur le diagramme en bas :



Les feux F1 et F4 sont identiques et contrôlent la signalisation de la route R1 et les

feux F2 et F3 sont aussi identiques et contrôlent la route R2. Le fonctionnement du dispositif de signalisation est que le feu rouge doit tenir 30 secondes sur une route, en même temps, sur la route croisée le vert doit tenir 27 secondes, suivi de 3 secondes d'oranges. Et inversement pour les prochaines 30 secondes, et ainsi de suite.

Question 1 : Faites la conception selon la méthode à 7 étapes de ce Circuit Séquentiel suivant le modèle de la Machine de Moore, En sachant que l'entrée du circuit est cadencée par 2 Timers (Minuteries) qui génèrent en répétition un signal 1 logique toutes les 30 secondes, la deuxième est identique mais en retard (déphasée) de 27 secondes par rapport à la première.

Question 2 : Faites une exécution sur les signaux de sortie, le registre, et l'état suivant sur un intervalle de temps de +60 secondes.

Exercice 07 :

- 1) Implémentez un registre de 8 bits avec la fonctionnalité d'écriture (Write).
- 2) Implémentez un Shifteur SIPO de 4 bits et un Shifteur PISO sur 4 bits aussi.
- 3) Implémentez un Compteur sur 4 bits en utilisant des D-FlipFlop, et lui ajouter ensuite un mécanisme pour qu'il ne puisse compter que jusqu'à la valeur 12.
- 4) Implémentez un Compteur sur 6 bits en utilisant que des JK-FlipFlop, et un autre en utilisant que des T-FlipFlop.
- 5) *Implémentez un Compteur Synchrone sur 4 bits en utilisant des JK-FlipFlop. Démontrez la différence avec les compteurs précédents ?
- 6) *Implémentez un Compteur Universel sur 4 bits. Un Compteur Universel est un Compteur qui peut compter et décompter.
- 7) **Implémentez un Multiplicateur et un Diviseur Séquentiel sur 4 bits.

* Assez difficile

** Difficile