

Module : Logique et calculateurs
TP N°4 : Conception des circuits logiques séquentiel
Les Bascules synchrone et asynchrone

1. Objectif

L'objectif de ce TP est de permettre aux étudiants de comprendre les caractéristiques des circuits logiques séquentiel d'une part et de comprendre le fonctionnement des bascules synchrone et asynchrone d'autre part.

Ensuite, vous procéderez à la vérification de la table de vérité de quelques bascules. Vous aurez à solliciter les entrées synchrones et asynchrones et à déterminer leur effet sur l'état de la bascule

2. Matériel utilisé

- Unité de base du système KL-300.
- Les module de travaux pratique KL-33008.

3. Généralité sur les Bascules

La bascule (ou flip-flop en anglais) est le circuit séquentiel le plus simple remplissant la fonction de mémorisation. Son rôle consiste à enregistrer une information fugitive et à conserver cet état lorsque l'information disparaît. Dans son fonctionnement, le temps joue un rôle essentiel.

Les bascules sont des éléments bistables qui peuvent prendre l'état 0 ou l'état 1, et le conserver; en cela elles constituent une mémoire élémentaire.

L'état de la bascule peut être modifié en agissant sur une ou plusieurs entrées. La bascule est l'élément de base de la fonction comptage.

3.1. Bascule RS asynchrone

La plupart du temps, lorsqu'on utilise une bascule, il est préférable de mettre les entrées à leurs niveaux respectifs et de déclencher le fonctionnement de la bascule par une impulsion d'horloge. Le schéma d'une bascule RS synchrone est représenté ci-dessous.

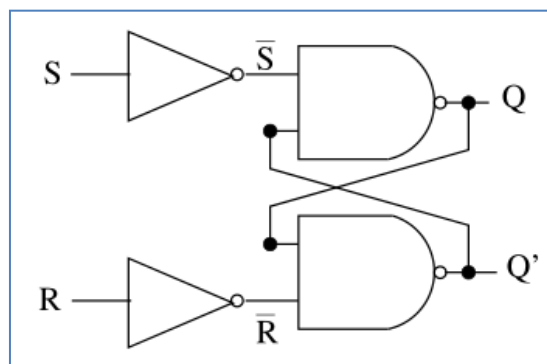


Figure 4.1 : Bascule RS a l'aide des portes NAND.

3.2. Bascule RS synchrone

Une bascule RS synchrone ou RSH est une bascule RS, dans laquelle on a asservi les changements d'états à des impulsions extérieures dites de synchronisation ou d'horloge.

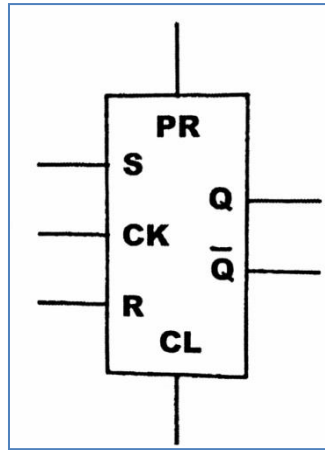


Figure 4.2 : Bascule RS synchrone (RSH).

3.3. Bascule D

Une bascule D est réalisée à partir d'une bascule RS dont les entrées sont reliées par un inverseur. Ceci impose donc que les entrées prennent des états complémentaires.

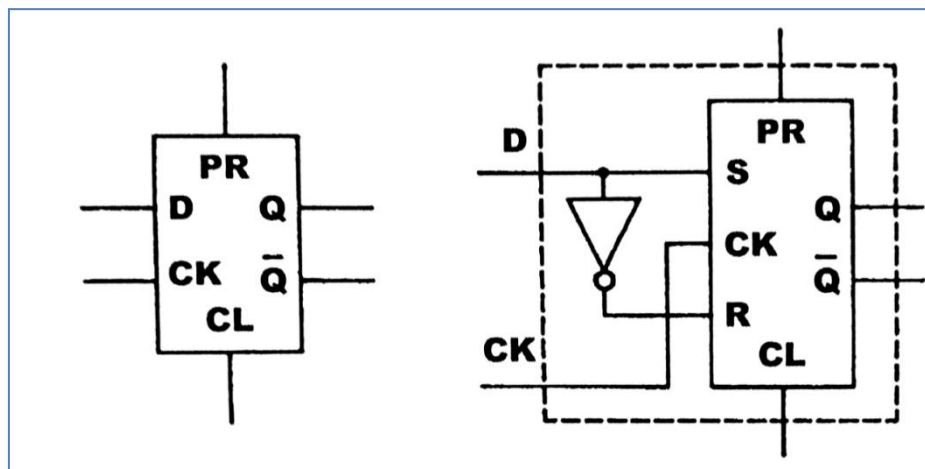


Figure 4.3 : Bascule D à base du Bascule RSH.

3.3. Bascule JK

La bascule JK synchrone est obtenue à partir d'une bascule RS dont les sorties sont rebouclées sur les entrées. Ceci permet d'éliminer l'état indéterminé.

La bascule JK est la plus évoluée, son rôle est essentiel au comptage. C'est une bascule RS maître-esclave avec une rétroaction croisée entre les sorties et les entrées. Elle permet d'effectuer du comptage et de prépositionner, par ses entrées J et K, le départ du comptage et son arrêt.

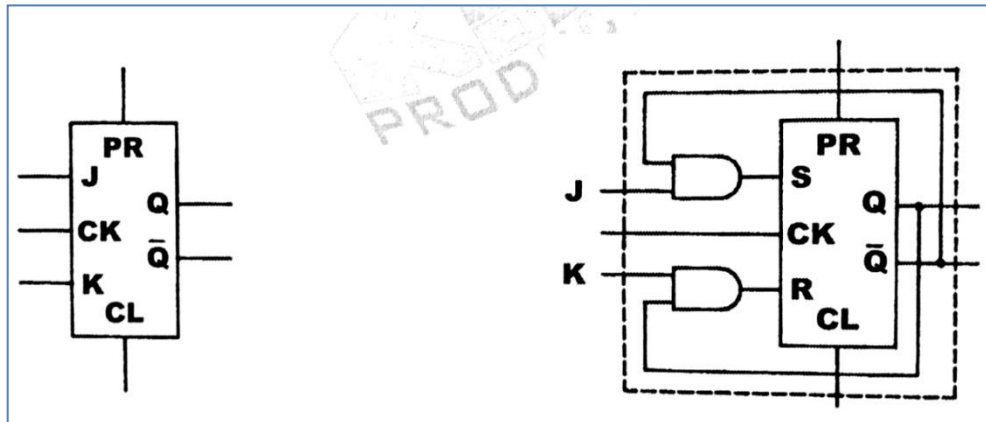


Figure 4.4 : Bascule JK à base du Bascule RSH.

4. Manipulations

4.2. Réalisation d'une Bascule RS asynchrone

L'objectif est de construire une bascule RS asynchrone en utilisant le module KL33008, Block d.

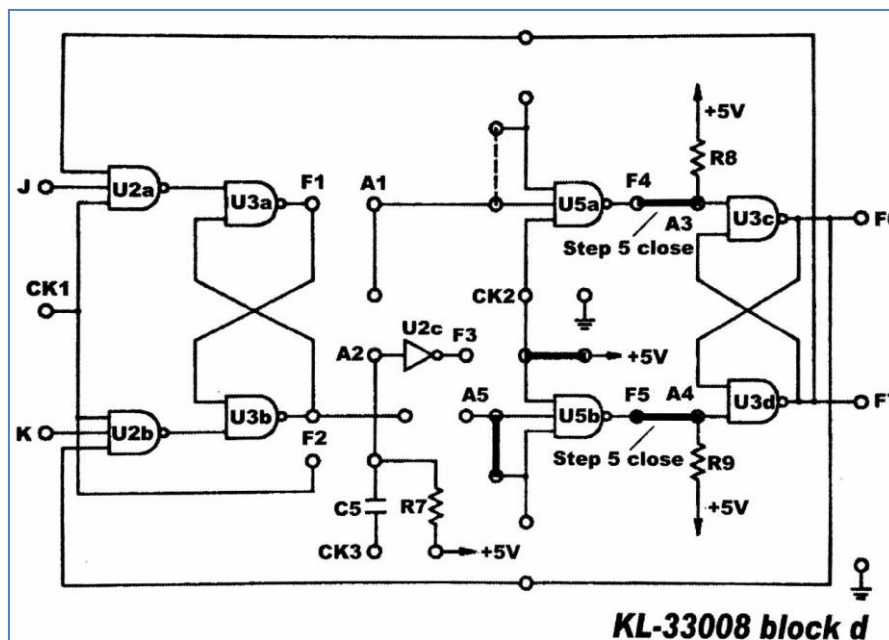


Figure 4.5a: Réalisation d'une Bascule RS asynchrone à l'aide du **Block d**.

a. Rappeler l'expression algébrique ainsi que la table de vérité de la bascule RS asynchrone, ensuite tracer le circuit logique à l'aide des portes NOR.

b. Utiliser le module KL 33008 pour réaliser le circuit en question, compléter les connexions en utilisant le **block d**. Ensuite Insérer des cavaliers et des fils conformément à la figure 4.5a.

c. Connecter la borne +5v (TTL) du module à la sortie de l'alimentation +5v (fixed power) et relier les masses du module et de l'alimentation. Ensuite relier les entrées A1 et A5 aux sorties TTL des commutateurs (Data Switch) et les sorties F6 et F7 aux indicateurs logiques.

- d. Faire suivre les séquences d'entrée et noter les états des sorties dans un tableau.
- e. Faire une conclusion, et préciser le rôle des entrée A1 et A5 ?.

4.2. Réalisation d'une Bascule RS synchrone

- a. Utiliser le module KL 33008 (**Block d**) pour réaliser le circuit en question, compléter les même connexions conformément à la figure (Figure 4.5a) et enlever le cavalier entre CK2 et +5V.
- b. Connecter la borne +5v (TTL) du module à la sortie de l'alimentation +5v (fixed power) et relier les masses du module et de l'alimentation. Ensuite relier les entrées A1 et A2 aux sorties TTL des commutateurs (Data Switch) et CK2 à la sortie TTL du commutateur d'impulsions (pulser switch). Ensuite les sorties F6 et F7 aux indicateurs logiques.
- c. Faire suivre les séquences d'entrée et noter les états des sorties dans un tableau.
- d. Faire une conclusion, et préciser le rôle des entrée A1 et A2 et le signal d'horloge a commande manuel CK2?.

4.3. Réalisation d'une bascule D à base d'une Bascule RS

L'objectif est de construire une bascule D à base d'une bascule RSH en utilisant le module KL33008, Block d.

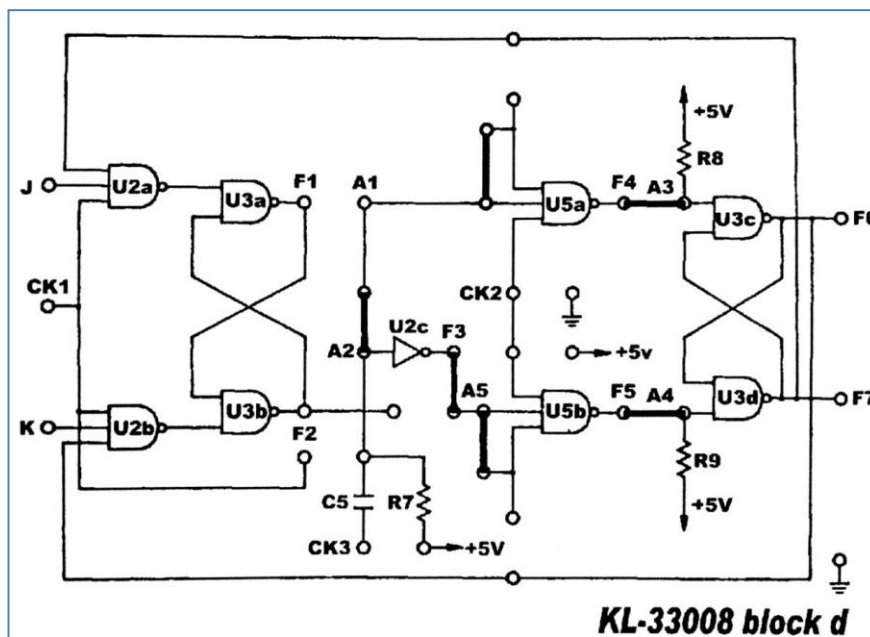


Figure 4.5b : Montage de la Bascule D.

- a. Rappeler la table de vérité de la bascule D, ensuite tracer le circuit logique on ce basant sur la bascule RS.
- b. Utiliser le module KL 33008 pour réaliser le circuit en question, compléter les connexions en utilisant le **block d**. Ensuite Insérer des cavaliers et des fils conformément à la figure 4.5b.
- c. Relier l'entrée A1 au sortie TTL des commutateurs (Data Switch) et CK2 à la sortie TTL du commutateur d'impulsions (pulser switch). Ensuite les sorties F6 et F7 aux indicateurs logiques.

- d. Faire suivre les séquences des entrées (A1 et signale d'horloge à commande manuel CK2) et noter les états des sorties dans un tableau.
- e. Conclusion?.

4.4. Réalisation d'une bascule JK à base d'une Bascule RS

L'objectif est de construire une bascule JK à base d'une bascule RS en utilisant le module KL33008, Block d.

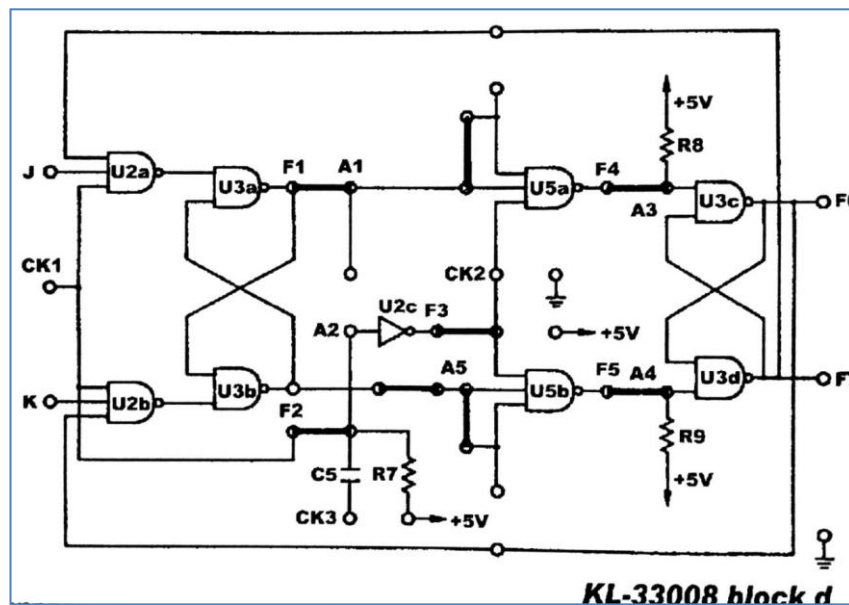


Figure 4.5c: Montage de la Bascule JK.

- a. Rappeler la table de vérité de la bascule JK, ensuite tracer le circuit logique on ce basant sur la bascule RS.
- b. Utiliser le module KL 33008 pour réaliser le circuit en question, compléter les connexions en utilisant le **block d**. Ensuite Insérer des cavaliers et des fils conformément à la figure 4.5c.
- c. Connecter la borne +5v (TTL) du module à la sortie de l'alimentation +5v (fixed power) et relier les masses du module et de l'alimentation. Connecter CK2 à la sortie TTL du commutateur d'impulsions (pulser switch). Ensuite relier les entrées J et K aux sorties TTL des commutateurs (Data Switch) et les sorties F6 et F7 aux indicateurs logiques.
- d. Faire suivre les séquences des entrée (J, K et l'horloge à commande manuel CK2) et noter les états des sorties dans un tableau.
- e. Conclusion ?.