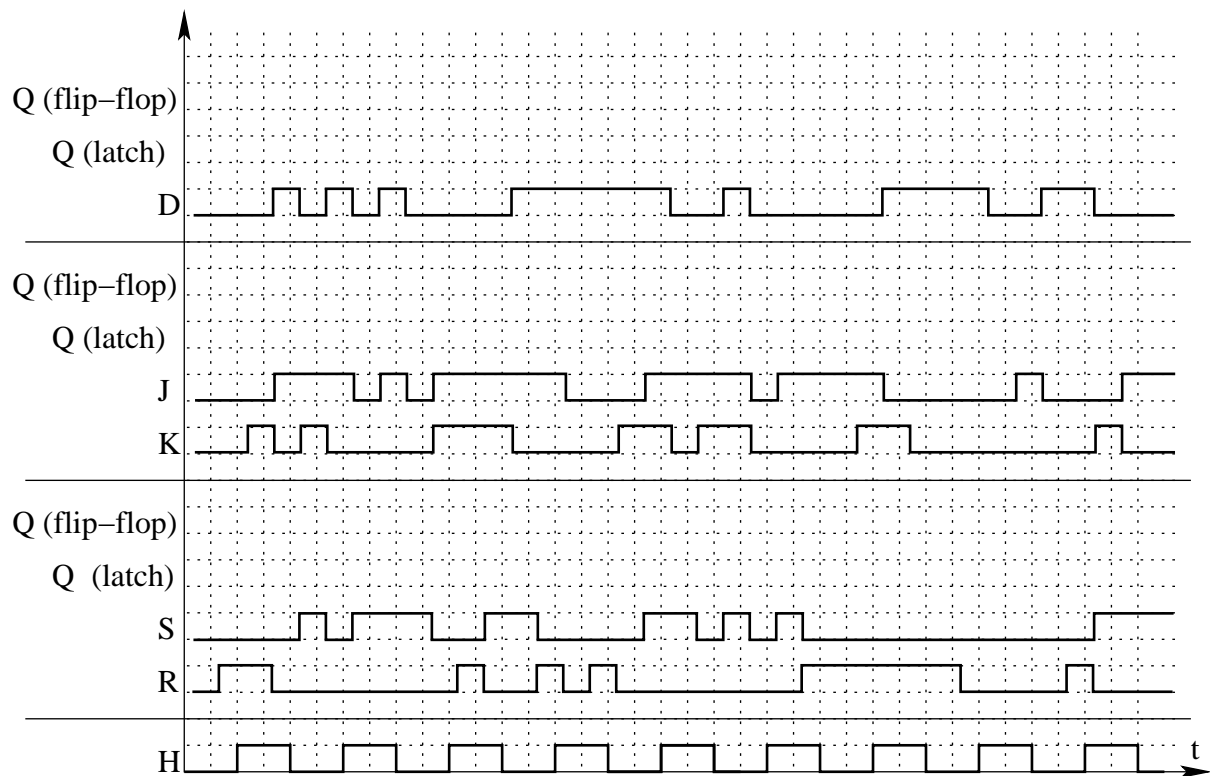


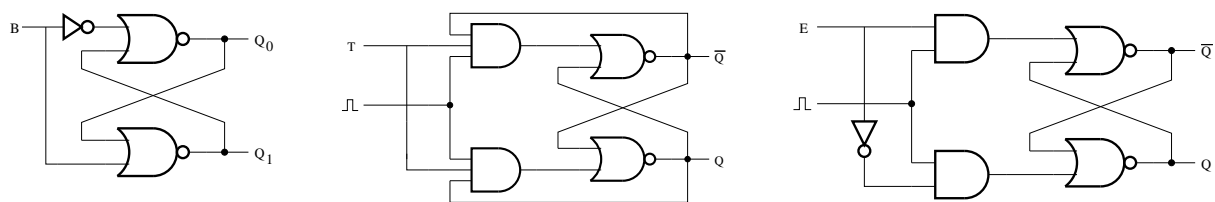
## TD 6 - Circuits séquentiels -

### Exercice 1. Chronogrammes



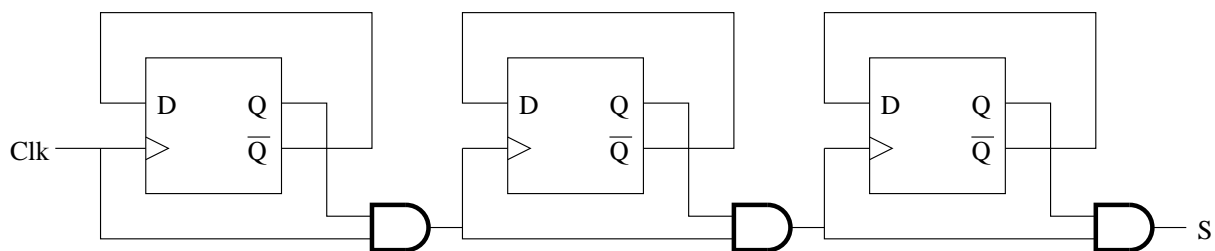
Compléter le chronogramme. En supposant que la sortie  $Q$  est initialement à 0.

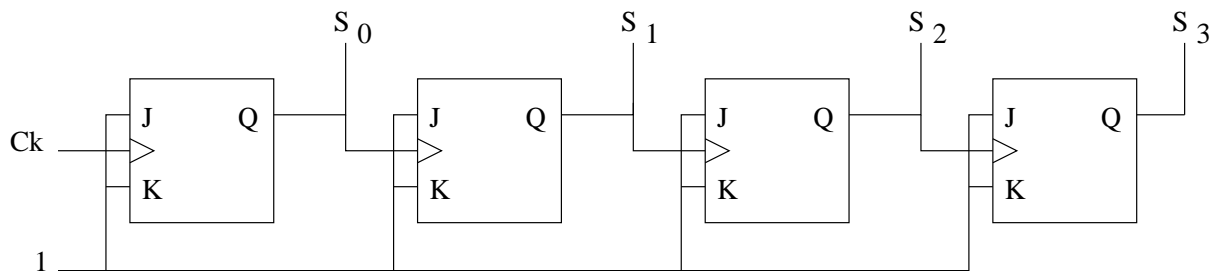
### Exercice 2. Bascules



Analyser le comportement de ces 3 circuits.

### Exercice 3. Encore des circuits mystérieux





Que font ces 2 circuits ?

#### Exercice 4. Additionneur série

Concevoir un circuit pour additionner 2 suites de bits transmises sur les entrées  $a$  et  $b$ . La somme sera envoyée sous la forme d'une suite de bits sur la sortie  $S$ . Prévoir un dispositif de remise à 0.

#### Exercice 5. Détecteur de signal

On souhaite concevoir un circuit qui reçoit une suite de bits sur l'entrée  $a$  et dont la sortie devient 1 dès qu'un 1 est détecté en entrée.

1. Pourquoi ne peut-on pas réaliser cette fonction avec un circuit combinatoire ?
2. Donner la table d'états du circuit.
3. En déduire le circuit correspondant.
4. Comment peut-on utiliser ce circuit pour réaliser un comparateur série ?

#### Exercice 6. Messages en Morse

Le but de cet exercice est de concevoir un circuit détecteur d'erreurs dans la transmission de messages en Morse. Un message Morse est codé en binaire de la façon suivante :

- les 0 représentent les blancs ;
- un 1 correspond à un point et deux 1 à un trait ;
- le message ne doit pas commencer ou finir par un blanc ;
- il ne peut pas y avoir deux blancs consécutifs.

Le message est transmis sur une seule ligne d'entrée que l'on note  $M$ . Cette ligne est synchronisée avec l'horloge : un nouveau bit du message est transmis à chaque front descendant. La sortie  $S$  vaut 1 si le message lu est bien du Morse et 0 sinon.

1. Parmi ces suites de bits, lesquelles représentent des messages en Morse ?

101   1001   1010110   110111011

2. Si le bit lu sur  $M$  est 0, dans quel(s) cas le message qui vient d'être lu est bien du Morse ?
3. Même question si le bit lu sur l'entrée  $M$  est 1.
4. En déduire combien d'états doit "mémoriser" le circuit.
5. Écrire la table de vérité des états du circuit, en fonction des états précédents et du bit lu sur l'entrée  $M$ .
6. Concevoir un circuit  $F$  qui calcule les nouveaux états en fonction des précédents et de  $M$ .
7. Utiliser le circuit précédent pour concevoir le circuit séquentiel analyseur de Morse (avec mémoire et r-à-z).
8. Comment faire pour autoriser les blancs en début et fin de message et des blancs consécutifs ?
9. ★ En déduire une méthode générique de conception de circuits séquentiels.