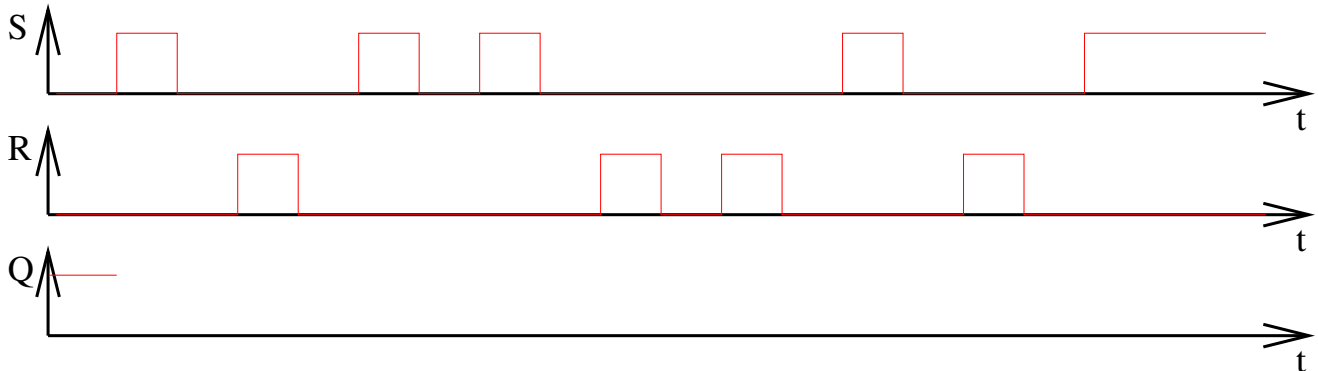


## Travaux Dirigés d'électronique numérique n°3

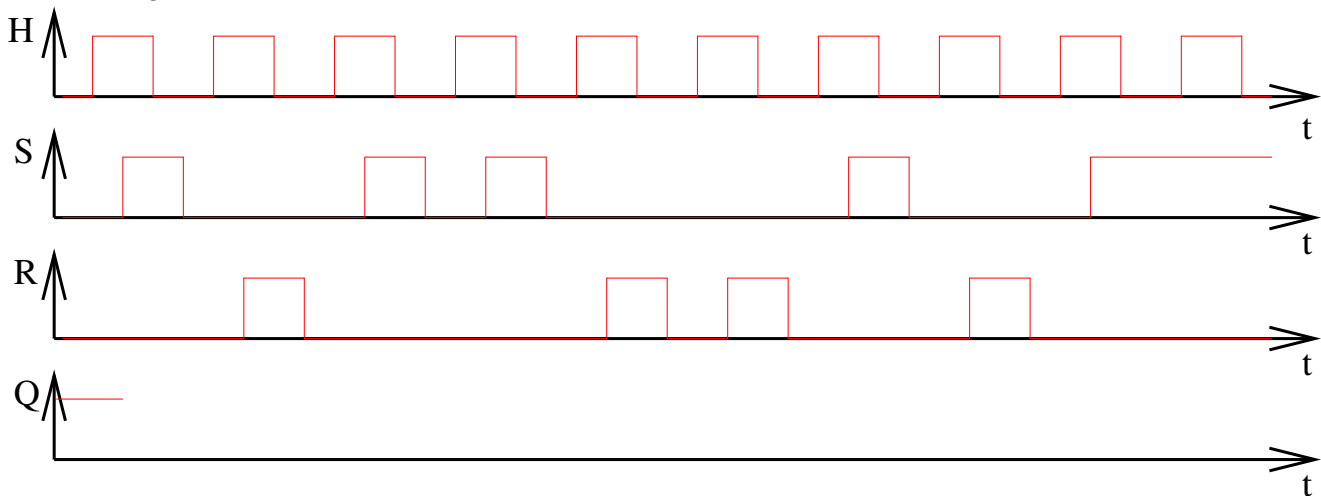
### Exercice 1 :

#### Basculés RS à portes NAND : Chronogrammes

1. Compléter le chronogramme suivant correspondant à une bascule  $RS$  à portes NAND. Justifier l'appellation "asynchrone" pour ce dispositif.



2. Compléter le chronogramme suivant correspondant à une bascule  $RS$  synchrone active sur les fronts descendants d'horloge.



### Exercice 2 :

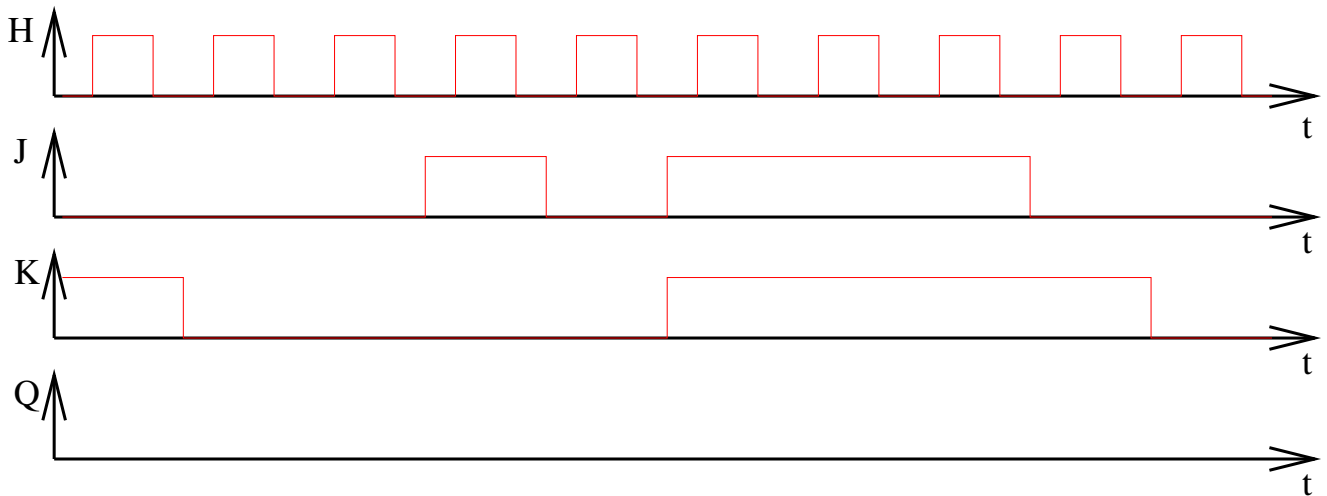
#### Basculés RS à portes NOR

1. Schématiser une bascule  $RS$  contenant deux portes NOR à la place des portes NAND (configuration vue en cours).
2. Donner l'expression de  $Q$  en fonction de  $R$  et de  $S$ . Donner également l'expression  $Q'$ .
3. En déduire le tableau de Karnaugh de  $Q_{n+1}$ .

### Exercice 3 :

#### Bascules JK

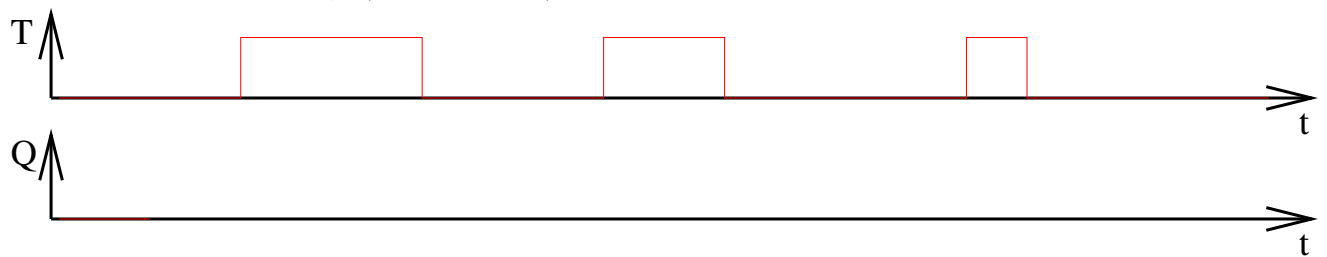
1. Rappeler la table de vérité de la bascule  $JK$ .
2. Compléter le chronogramme suivant correspondant à une bascule  $JK$  synchrone (active sur fronts montants).



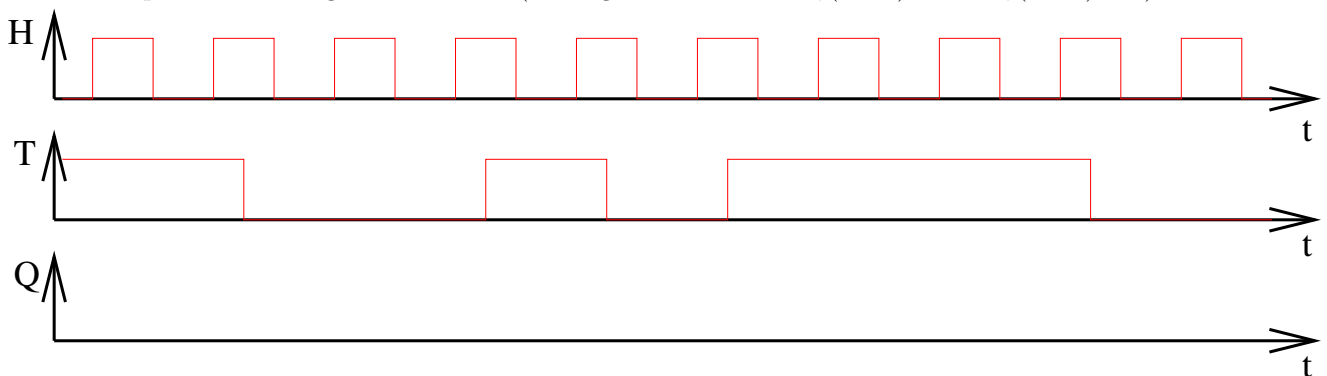
### Exercice 4 :

#### Bascules T

1. La bascule T est une bascule à une seule entrée. C'est une bascule  $JK$  pour laquelle  $J = K = T$ . Donner la forme minimale de  $Q_{n+1}$  (cas asynchrone). Compléter le chronogramme suivant :

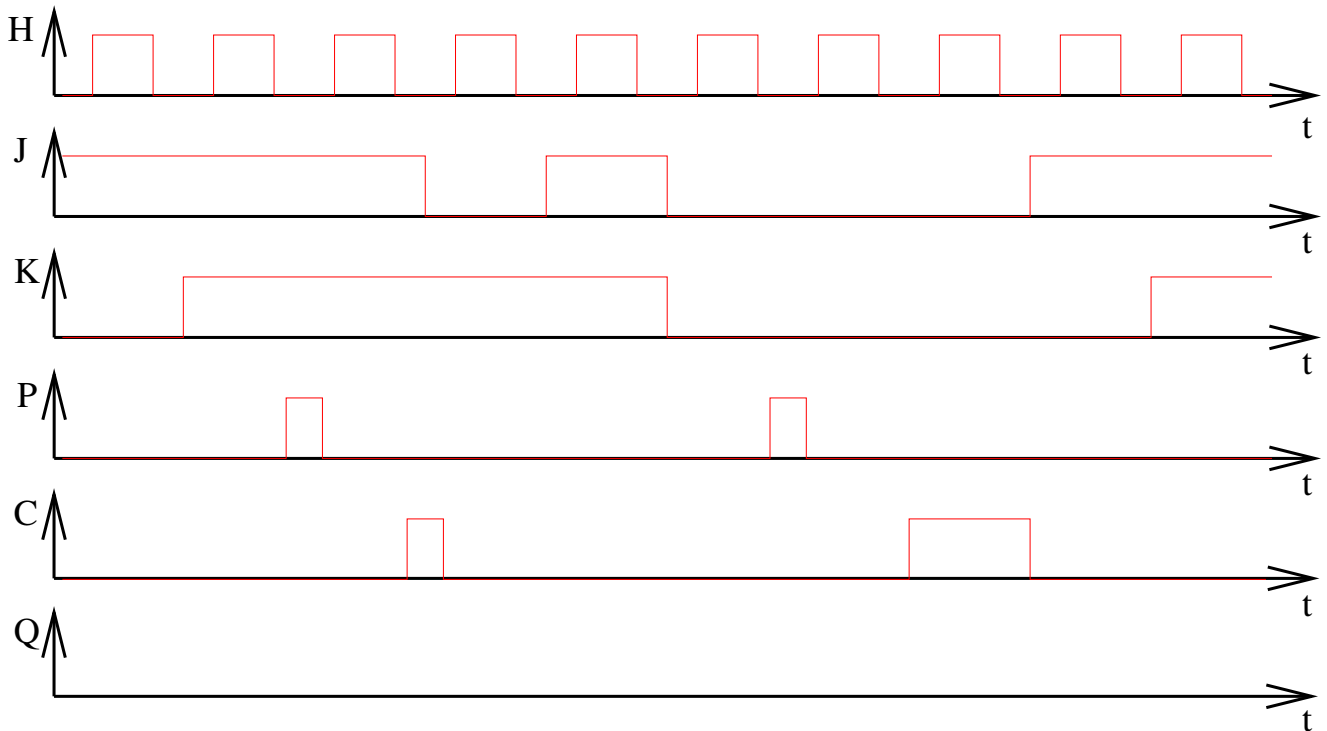


2. Ecrire l'expression de la forme minimale à l'aide d'un seul opérateur.
3. On modifie le dispositif pour qu'il devienne synchrone (actif sur fronts descendants). Symboliser cette bascule et compléter le chronogramme suivant (envisager les deux cas :  $Q(t=0) = 0$  et  $Q(t=0) = 1$ ).



**Exercice 5 :****Bascules JK initialisable**

Compléter le chronogramme suivant correspondant à une bascule  $JK$  synchrone initialisable (actif sur fronts montants).

**Exercice 6 :****Compteur et décompteur**

1. Schématiser un décompteur asynchrone modulo 8 basé sur des cellules  $JK$  (synchrone) actives sur les fronts descendants d'horloge. Etablir le chronogramme. On considèrera pour cela avec attention les sorties  $Q'$  des cellules  $JK$ .
2. Schématiser un compteur asynchrone modulo 16 basé sur des cellules  $JK$  (synchrone) actives sur les fronts montants d'horloge. Etablir le chronogramme. Modifier le schéma de manière à disposer d'un compteur asynchrone modulo 12.
3. Schématiser un compteur synchrone modulo 16 basé sur des cellules  $JK$  (synchrone) actives sur les fronts montants d'horloge.

### Exercice 7 :

#### Compteur en anneau

Compléter le chronogramme pour le système suivant, sachant que  $P_2$ ,  $P_1$  et  $P_0$  sont par défaut toujours à 1.

