

NOM :

Prénom :

Groupe de TD :

**Exercice 1 : Bascule JK**

**5 points**

On considère la bascule JK représentée sur la figure 1.

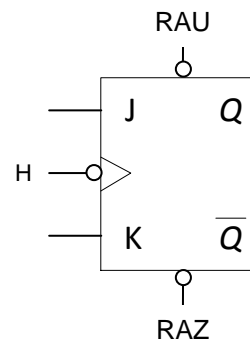
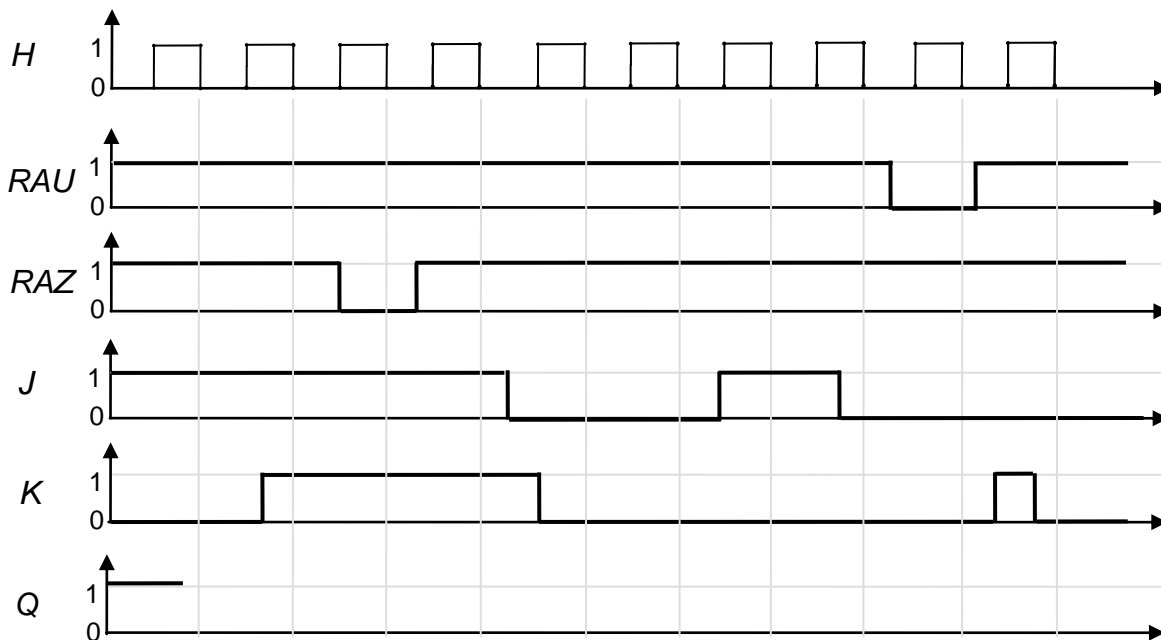
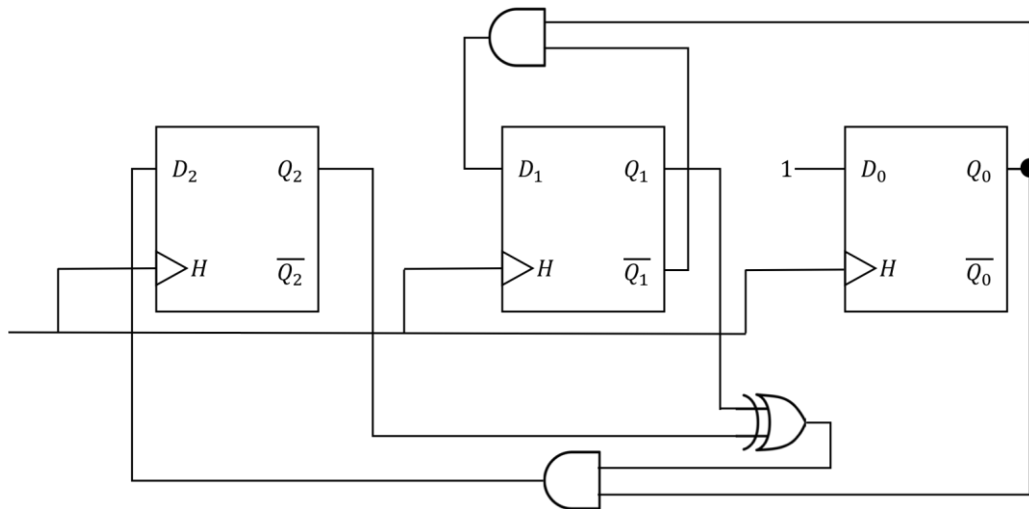


Figure 1 - Bascule JK.

1. Les entrées RAU et RAZ sont-elles synchrones ou asynchrones ?
2. Quelles valeurs faut-il donner à RAZ et RAU pour effectuer les actions suivantes :
  - Remise à 1 de Q
  - Remise à 0 de Q
3. Sur quel événement la bascule est-elle synchronisée ?
4. Rappeler la table de vérité d'une bascule JK (évolution des sorties Q et en fonction des entrées J et K).
5. Compléter les chronogrammes ci-dessous.



Nous considérons le circuit de la Figure 2 constitué de trois bascules D, deux portes ET et une porte OU EXCLUSIF.



**Figure 2 – Compteur.**

1. Ce circuit est-il synchrone ou asynchrone ? Justifier votre réponse.
2. Déterminer les expressions de  $D_0$ ,  $D_1$  et  $D_2$  en fonction de  $Q_0$ ,  $Q_1$  et  $Q_2$ .
3. Compléter le tableau des états ci-dessous en supposant l'état initial  $Q_2 = Q_1 = Q_0 = 0$ .

n° du front d'horloge	$Q_2$	$Q_1$	$Q_0$	$D_2$	$D_1$	$D_0$
0 (condition initiale)	0	0	0			
1						
2						
3						
4						
5						

4. Quel est le cycle de ce compteur, en supposant que  $Q_0$  est le bit le moins significatif (LSB) et que  $Q_2$  est le bit le plus significatif (MSB) ?
5. Quels sont les états hors du cycle principal ?
6. Nous souhaitons déterminer le comportement de ce compteur pour toutes les initialisations possibles des sorties  $Q_0$ ,  $Q_1$  et  $Q_2$  qui n'apparaissent pas dans le tableau des états :

Premier cas :

n° du front d'horloge	$Q_2$	$Q_1$	$Q_0$	$D_2$	$D_1$	$D_0$
0 (condition initiale)						
1						
2						
3						

Deuxième cas :

n° du front d'horloge	$Q_2$	$Q_1$	$Q_0$	$D_2$	$D_1$	$D_0$
0 (condition initiale)						
1						
2						
3						

Troisième cas :

n° du front d'horloge	$Q_2$	$Q_1$	$Q_0$	$D_2$	$D_1$	$D_0$
0 (condition initiale)						
1						
2						
3						

- Tracer le cycle de ce compteur comprenant l'ensemble des états possibles.

### Exercice 3 : Synthèse d'un compteur

**7 points**

On souhaite concevoir un compteur synchrone constitué de bascules JK sensibles aux fronts montants d'horloge décrivant le cycle de la Figure 3.

- Combien de bascules sont nécessaires pour réaliser ce compteur ? Justifier votre réponse.

On notera  $Q_0, \dots, Q_{N-1}$  les sorties de ces  $N$  bascules. La valeur du compteur est donnée par le nombre  $Q_{N-1} \dots Q_0$  écrit en binaire naturel,  $Q_{N-1}$  représentant le bit de poids fort (MSB) et  $Q_0$  le bit de poids faible (LSB).

- Etablir la table de transition de ce compteur.
- Déterminer les expressions simplifiées minimales des entrées J et K pour chaque bascule.
- Représenter le circuit permettant de réaliser ce compteur.

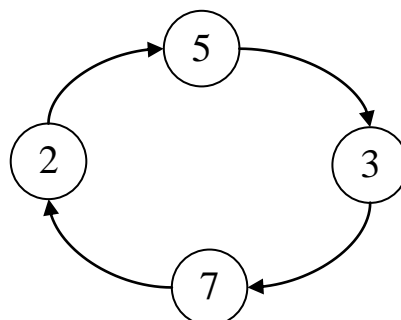


Figure 3 – Cycle de comptage.