

Circuits numériques

FICHE DE TDN°5 : les compteurs et décompteurs

ENSEIGNANT :
M. DOUANLA ZABOUE
Virgile

CLASSE : 1^{ère}F23

Période :
Mois de Mars 2020

Exercice 1 :

Quelle est la différence entre un compteur asynchrone et un compteur synchrone ?

Exercice2 :

Quel est le nombre de bascules dans chacun des compteurs suivants ?

- ☞ Modulo 8 - Modulo 16 ;
- ☞ Modulo 32 - Modulo 64 ;
- ☞ Modulo 6 - Modulo 12 ;
- ☞ Modulo 24- Modulo 60.

Exercice 3 :

Peut-on réaliser un compteur asynchrone modulo 8 à base de quatre bascules D à front montant ? Ce compteur est-il à cycle complet ou incomplet ? Justifier la réponse.

Exercice4 :

Déterminer l'équation de la commande (RAZ) d'un compteur modulo 5 :

- à base de trois bascules D;
- à base de quatre bascules JK.

Exercice 5 :

Un montage est constitué de 3 bascules JK à front montant désignées par B₀, B₁ et B₂. On donne :

H₀= C (capteur de présence)

H₁= Q₀; H₂= Q₁;

J₀= K₀= J₁= K₁= J₂= K₂= 1

1- Tracer le logigramme correspondant.

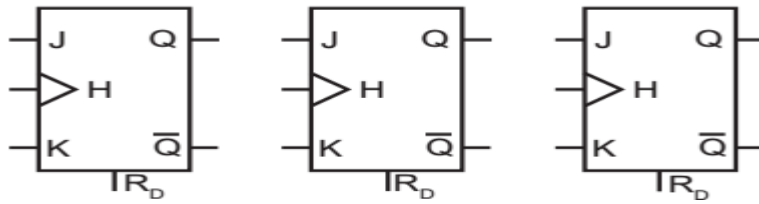
2- Quel est la fonction réalisée par ce circuit?

Exercice 6 :

Tracer le schéma d'un compteur asynchrone à base de bascules D à front montant d'une montre numérique (M=60).

Exercice7:

Ayant les trois bascules JK ci-dessous



- 1- Peut-on réaliser avec ces trois bascules un compteur modulo 10 ? Justifier la réponse.
- 2- Quel est le modulo maximum de ce compteur ? Justifier la réponse.
- 3- Tracer le schéma d'un compteur asynchrone modulo 8.

Exercice8 :

Ayant trois bascules JK comme sur l'exercice précédente :
On donne : $J=K=1$; H2 et H3 sont reliées chacune à la sortie complémentée de la bascule qui la précède immédiatement

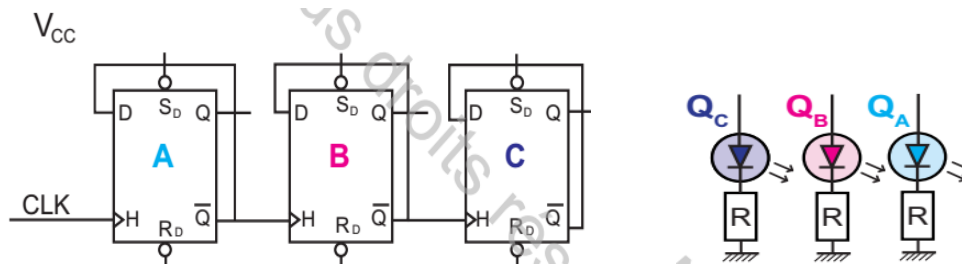
- 1- Quelle est la fonction de ce circuit ?
- 2- Déterminer le modulo de ce circuit dans les cas suivants :
 - $RAZ = 0$ en permanence ?
 - $RAZ = 1$ en permanence ?
 - $RAZ = Q_1Q_2$?
 - $RAZ = Q_3Q_2$?
 - $RAZ = Q_1Q_3$?

Exercice 9 :

Dans une chaîne de traitement chimique, un dispositif à base de trois capteurs est utilisé pour tester les pièces après traitement. Ce dispositif délivre un signal logique si une pièce n'a pas été traitée convenablement. Chaque pièce détectée est rejetée dans une cuve par un vérin à double effet. Pendant une journée de travail, à la 3^{ème} pièce rejetée, un voyant jaune s'allume, à la 4^{ème}, un voyant rouge, à la 5^{ème} une sonnerie retentit. Au signal sonore, la chaîne de traitement est mise hors service afin de permettre aux ingénieurs d'intervenir pour d'éventuelles réparations. On donne, ci-dessous, le schéma du système de comptage incomplet.

QUESTIONS :

- 1- Quel est le modulo du compteur correspondant ? Justifier la réponse.
- 2- Déterminer les équations des voyants (J) , (R) et de la sonnerie (A).
- 3- Reproduire les figures sur une feuille A4 et tracer le logigramme.



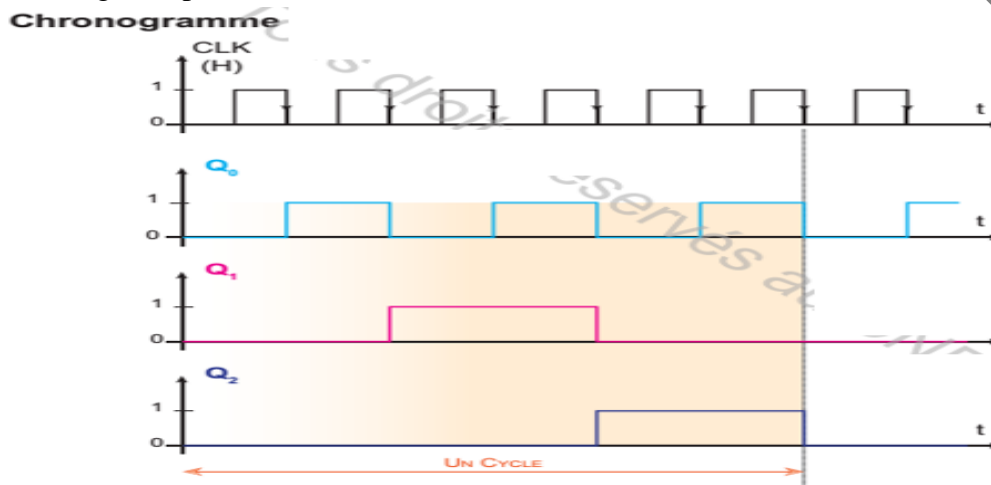
Exercice 10 :

Dans une usine de fabrication de boîtes de conserve de produits alimentaires, Les boîtes sont rassemblées par lots de (n) pièces. Ce nombre est identifié par le chronogramme ci-dessous.

Le compteur utilisé est synchrone à base de bascules intégrées dans le CI 4013.

QUESTIONS

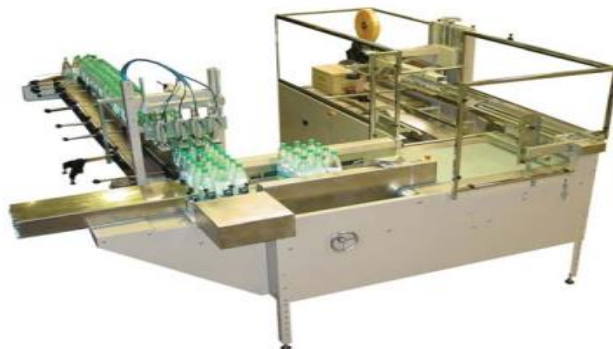
- 1- Quel est le nombre de bascules utilisées ? Justifier la réponse.
- 2- Déterminer les équations des entrées D.
- 3- Tracer le schéma de câblage de ce compteur en utilisant les deux circuits intégrés représentés ci-dessous.



Exercice11 :

Dans une usine de conditionnement d'eau minérale. Les bouteilles sont conduites par lot de 12 grâce à un tapis roulant vers une fardeleuse. Cette machine les répartit en 2 lots de 6 bouteilles et les emballe par film plastique.

On demande de faire l'étude du premier compteur qui est du type asynchrone et de représenter son schéma de câblage. Les bascules sont du type D à front montant et à remise à zéro complémentée et toutes les portes logiques nécessaires. Les bascules sont synchronisées sur front montant et possèdent une entrée de reset asynchrone complémentées

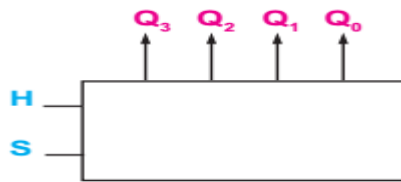


Exercice 12 :

Réaliser, en un seul circuit, un compteur/décompteur asynchrone modulo 16. Ce montage fonctionne en deux modes : soit en mode compteur soit en mode décompteur.

La sélection du mode s'effectue à l'aide d'une entrée S :

- ☞ $S=0 \rightarrow$ mode compteur ;
- ☞ $S=1 \rightarrow$ mode décompteur ;



Utiliser quatre bascules JK à front montant et à commande asynchrone par R_D .

Exercice 13 :

- 13.1- Rappeler la propriété intéressante d'une bascule JK lorsque $J = K = 1$
- 13.2- Combien faut-il mettre de bascules JK en série pour réaliser un compteur asynchrone modulo 16 ?
- 13.3- Représenter le schéma de ce compteur et identifier les différentes sorties
- 13.4- Représenter les chronogrammes de l'horloge et des sorties
- 13.5- Transformer le schéma de la question 6.3 pour en faire un compteur décimal.

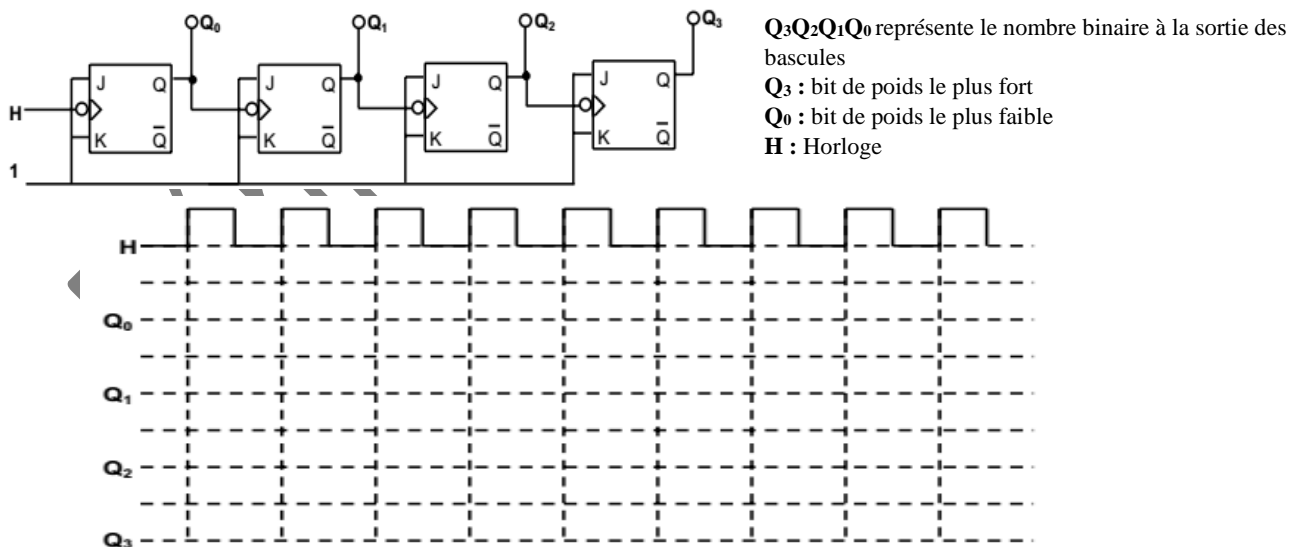
Exercice 14 :

On veut réaliser un compteur synchrone modulo 7 à bascules JK commutables sur front descendant.

1. Combien de bascules doit-on utiliser ?
2. Dresser sa table de transition
3. Donner les équations des entrées pour chaque bascule
4. Donner le schéma structurel du compteur

Exercice 15 :

Soit le circuit suivant :



- 1- Sur quel front d'horloge commutent les bascules ?
- 2- Le circuit ci-dessus représente un compteur asynchrone.
 - a) Etablir les chronogrammes de Q_0 , Q_1 , Q_2 et Q_3
 - b) Donner le modulo du compteur ainsi réalisé.
- 3- Transformer ce compteur en un compteur décimal.