

Applications à base de bascules

Leçon A3-2 : Comptage en mode asynchrone

✎ Résumé du cours

A) Compteur asynchrone à base de bascules

1) Principe

Un compteur asynchrone à base de bascules modulo M est composé de (n) bascules équivalentes à la bascule T. Le nombre de bascules est (n) tel que $2^{n-1} < M \leq 2^n$. L'horloge matérialisant les impulsions à compter est appliquée à la première bascule, pour les autres bascules :

a) si le front d'horloge est descendant, alors la sortie Q de chaque bascule est reliée à l'entrée d'horloge H de la bascule suivante ;

a) si le front d'horloge est montant, alors la sortie $\overline{Q}$ de chaque bascule est reliée à l'entrée d'horloge H de la bascule suivante.

Avertissement

Pour bloquer un compteur à un nombre inférieur à 2^n , on doit forcer à 0 (initialiser) le circuit au nombre désiré.

Exemple

Un compteur modulo 5 est composé de 3 bascules Q_A , Q_B et Q_C dont les entrées de remise à zéro RD alimentées par un circuit logique d'équation correspondant à $5_{(10)}$ soit $101_{(2)}$.

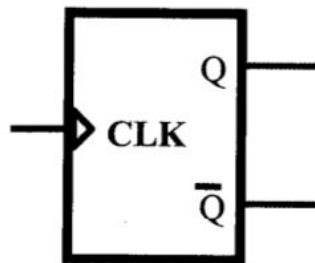
Les équations de forçages sont :

$$R_{DA} = R_{DB} = R_{DC} = Q_A \overline{Q_B} Q_C.$$

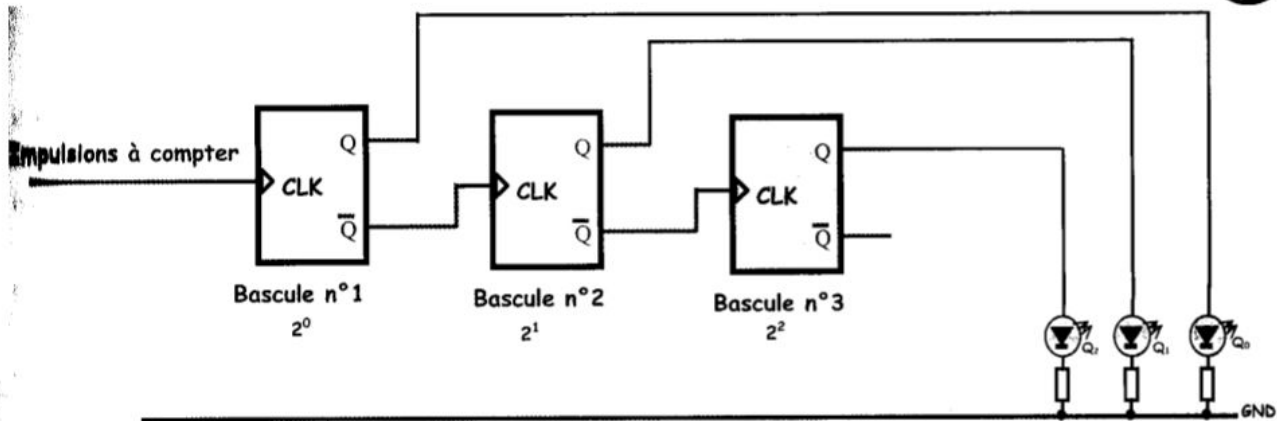
Pratiquement on utilise les équations suivantes : $R_{DA} = R_{DB} = R_{DC} = Q_A Q_C$

2) Application

Compteur asynchrone à base de bascules T à front montant



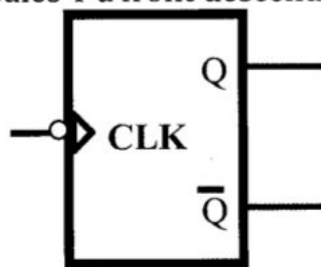
Bascule T active au front montant de l'horloge



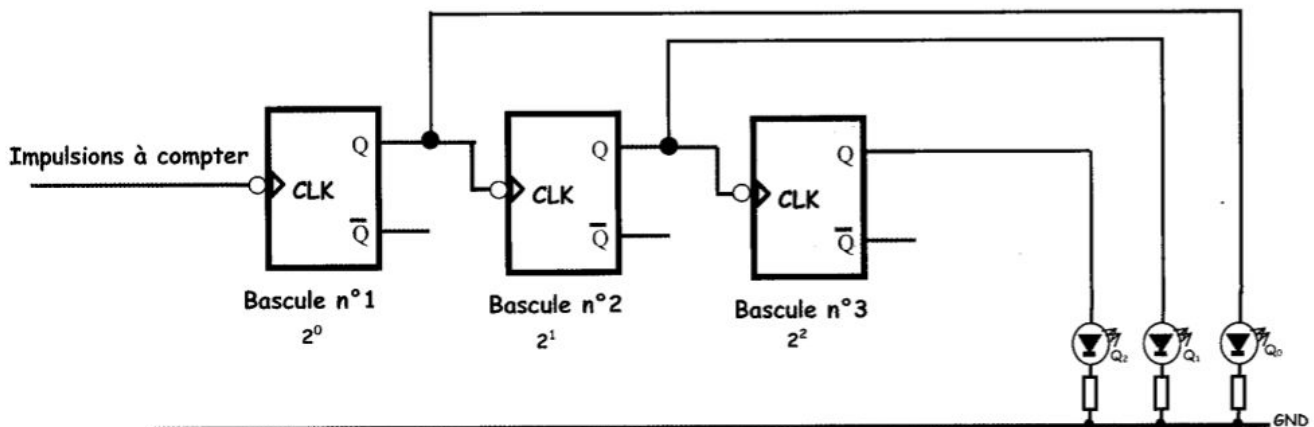
Ce compteur est composé de 3 bascules ($n=3$). C'est un compteur modulo 8, soit $2^n = 2^3$. Il compte de (0 jusqu'à 7, soit $(2^3 - 1)$). Les bascules ont, chacune, une entrée horloge à front montant. L'impulsion à compter est appliquée à la première bascule, pour les autres : $H_i = \overline{Q_{i-1}}$, soit $H_2 = \overline{Q_1}$ et $H_3 = \overline{Q_2}$

Exemple 2

Compteur asynchrone à base de bascules T à front descendant



Bascule T active au front descendant de l'horloge



Ce compteur est composé de 3 bascules ($n=3$). C'est un compteur modulo 8, soit $2^n = 2^3$. Il compte de (0 jusqu'à 7, soit $(2^3 - 1)$). Les bascules ont, chacune, une entrée horloge à front descendant. L'impulsion à compter est appliquée à la première bascule, pour les autres : $H_i = Q_{i-1}$, soit $H_2 = Q_1$ et $H_3 = Q_2$

B) Décompteur asynchrone à base de bascules

1) Principe

Un décompteur asynchrone à base de bascules modulo M est composé de (n) bascules équivalentes à la bascule T. Le nombre de bascules est (n) tel que $2^{n-1} < M \leq 2^n$. L'horloge matérialisant les impulsions à compter est appliquée à la première bascule, pour les autres bascules :

a) si le front d'horloge est descendant, alors la sortie $\bar{Q}$ de chaque bascule est reliée à l'entrée d'horloge H de la bascule suivante ;

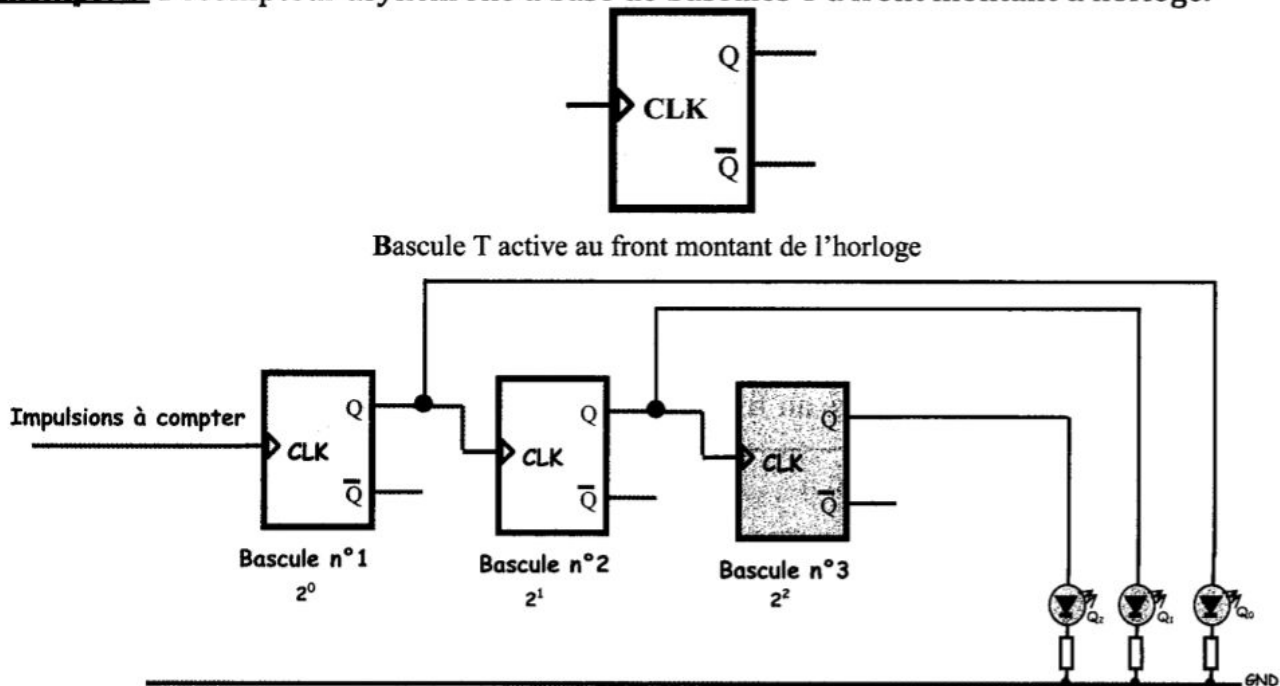
a) si le front d'horloge est montant, alors la sortie Q de chaque bascule est reliée à l'entrée d'horloge H de la bascule suivante.

Avertissement

Pour bloquer un compteur à un nombre inférieur à 2^n , on doit forcer à 0 (initialiser) le circuit au nombre désiré.

2) Application

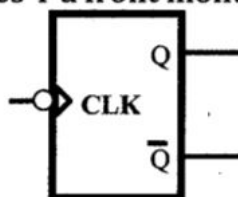
Exemple1: Décompteur asynchrone à base de bascules T à front montant d'horloge.



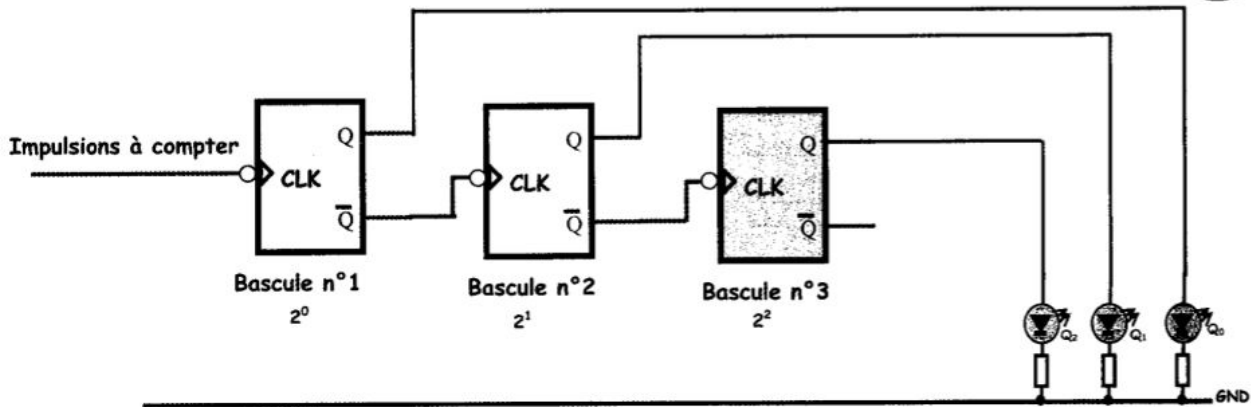
Ce compteur est composé de 3 bascules ($n=3$). C'est un compteur modulo 8, soit $2^n = 2^3$. Il compte de (0 jusqu'à 7, soit $(2^3 - 1)$). Les bascules ont, chacune, une entrée horloge à front montant. L'impulsion à compter est appliquée à la première bascule, pour les autres : $H_i = Q_{i-1}$, soit $H_2 = Q_1$ et $H_3 = Q_2$

Exemple 2

Compteur asynchrone à base de bascules T à front montant



Bascule T active au front descendant de l'horloge



Ce compteur est composé de 3 bascules ($n=3$). C'est un compteur modulo 8, soit $2^n = 2^3$. Il compte de (0 jusqu'à 7, soit $(2^3 - 1)$). Les bascules ont, chacune, une entrée horloge à front descendant. L'impulsion à compter est appliquée à la première bascule, pour les autres : $H_i = Q_{i-1}$, soit $H_2 = \overline{Q_1}$ et $H_3 = \overline{Q_2}$.

Exercices de compréhension

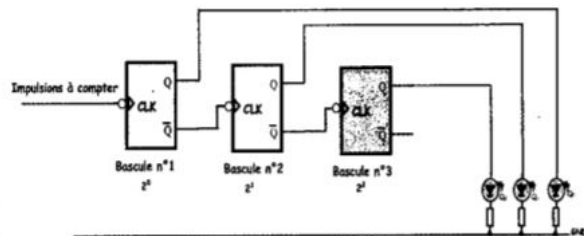
Exercice 1

Compléter les énoncés suivants :

Cocher une seule réponse par items

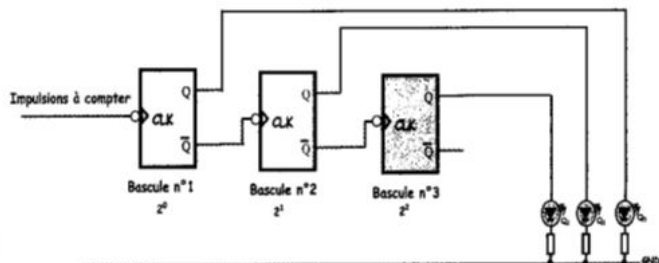
1- Le montage, ci-contre, est un :

- ☐ Compteur à base de bascule T à front montant
- ☐ Compteur à base de bascule T à front descendant
- ☐ Décompteur à base de bascule T à front montant
- ☐ Décompteur à base de bascule T à front descendant



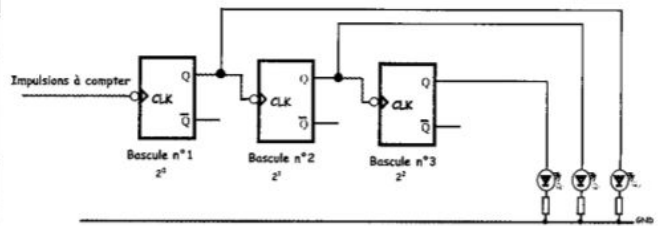
2 - Le montage, ci-contre, assure la fonction d'un :

- ☐ Compteur modulo 3.
- ☐ Compteur modulo 8.
- ☐ Décompteur modulo 3
- ☐ Décompteur modulo 8



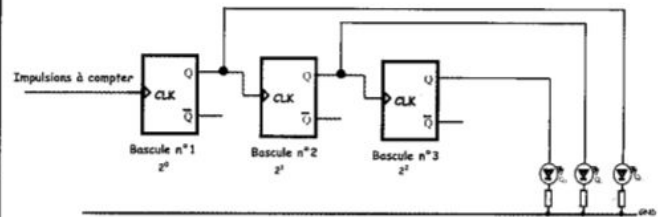
3 - Le montage, ci-contre, assure la fonction d'un :

- ☐ Compteur modulo 3.
- ☐ Compteur modulo 8.
- ☐ Décompteur modulo 3
- ☐ Décompteur modulo 8



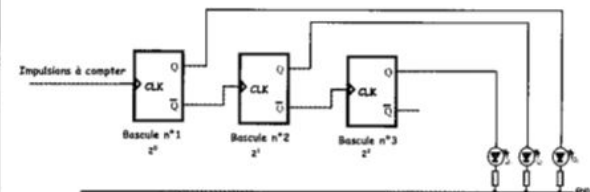
4 - Le montage, ci-contre, assure la fonction d'un :

- ☐ Compteur modulo 3.
- ☐ Compteur modulo 8.
- ☐ Décompteur modulo 3
- ☐ Décompteur modulo 8



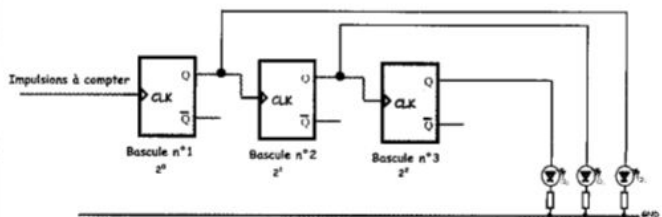
5 - Le montage, ci-contre, assure la fonction d'un :

- ☐ Compteur modulo 3.
- ☐ Compteur modulo 8.
- ☐ Décompteur modulo 3
- ☐ Décompteur modulo 8



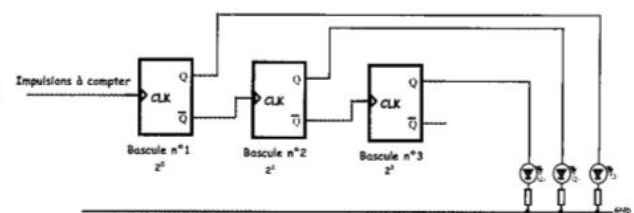
6- Si on insère en cascade une quatrième bascule, alors le montage, ci-contre, assure la fonction d'un :

- ☐ Compteur modulo 4
- ☐ Compteur modulo 16
- ☐ Décompteur modulo 4
- ☐ Décompteur modulo 16



7- Si on insère en cascade une quatrième bascule, alors le montage, ci-contre, assure la fonction d'un :

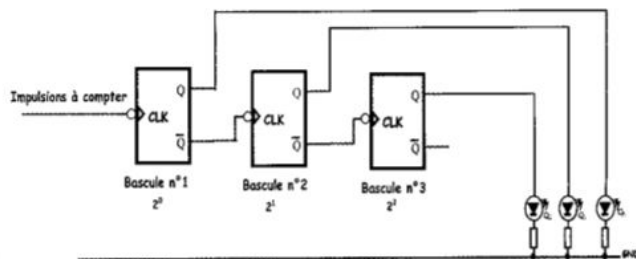
- ☐ Compteur modulo 16.
- ☐ Compteur modulo 4.
- ☐ Décompteur modulo 4.
- ☐ Décompteur modulo 16.





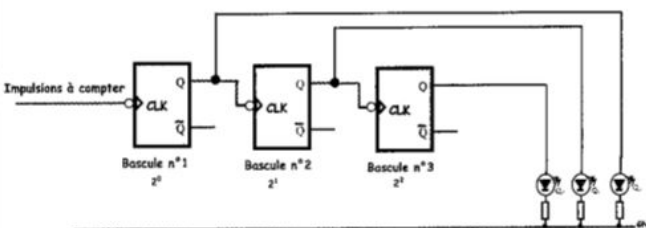
8- Si on insère en cascade trois autres bascules, alors le montage, ci-contre, assure la fonction d'un :

- ☐ Compteur modulo 64.
- ☐ Compteur modulo 32.
- ☐ Décompteur modulo 32
- ☐ Décompteur modulo 64.



9 - Si on insère en cascade 4 autres bascules, alors le montage, ci-contre, assure la fonction d'un :

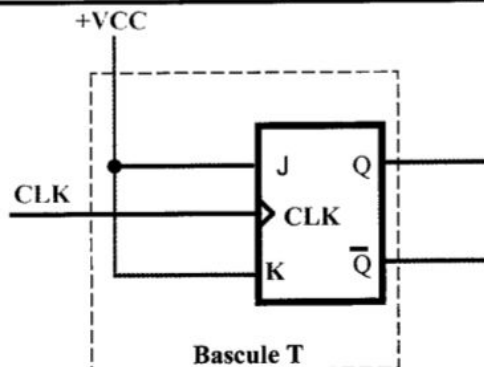
- ☐ Compteur modulo 128.
- ☐ Compteur modulo 7.
- ☐ Décompteur modulo 128.
- ☐ Décompteur modulo 7.



Exercice 3

1) La bascule, ci-contre, assure la fonction d'une :

- ☐ Bascule T à front descendant
- ☐ Bascule JK à front montant
- ☐ Bascule JK à front descendant
- ☐ Bascule T à front montant



2) La bascule, ci-contre, assure la fonction d'une :

- ☐ Bascule T à front descendant
- ☐ Bascule D à front montant
- ☐ Bascule D à front descendant
- ☐ Bascule T à front montant

