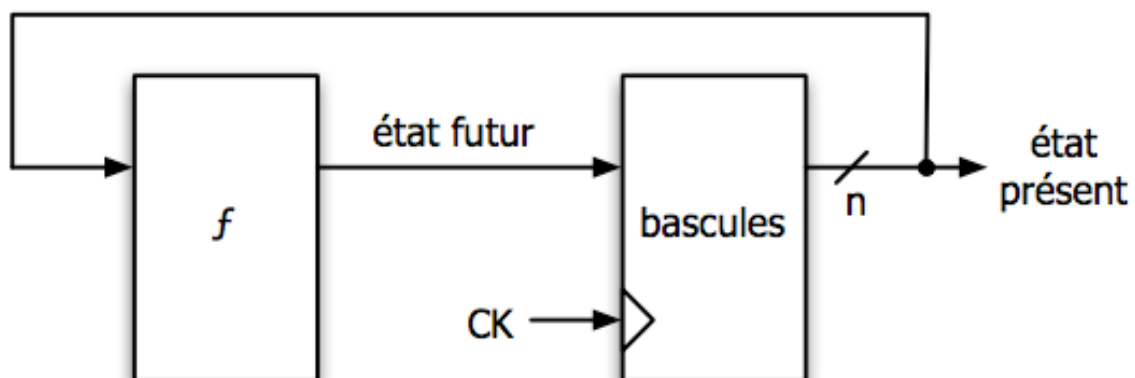


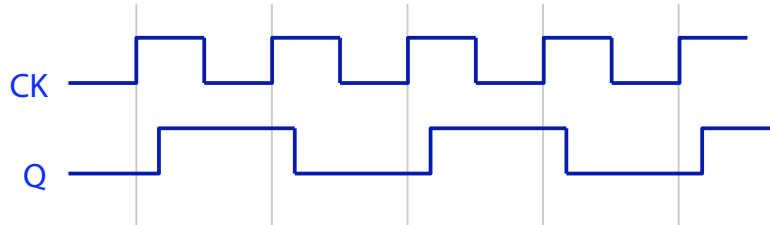
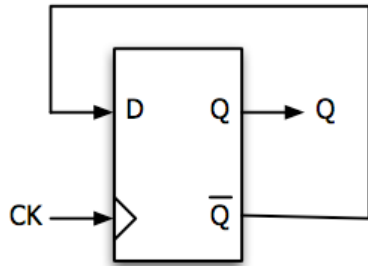
Les compteurs

- ◆ Un compteur est un système séquentiel sans variables d'entrée externes
- ◆ L'état d'un compteur change à chaque coup d'horloge. L'état futur est fonction uniquement de l'état présent



Les diviseurs de fréquence

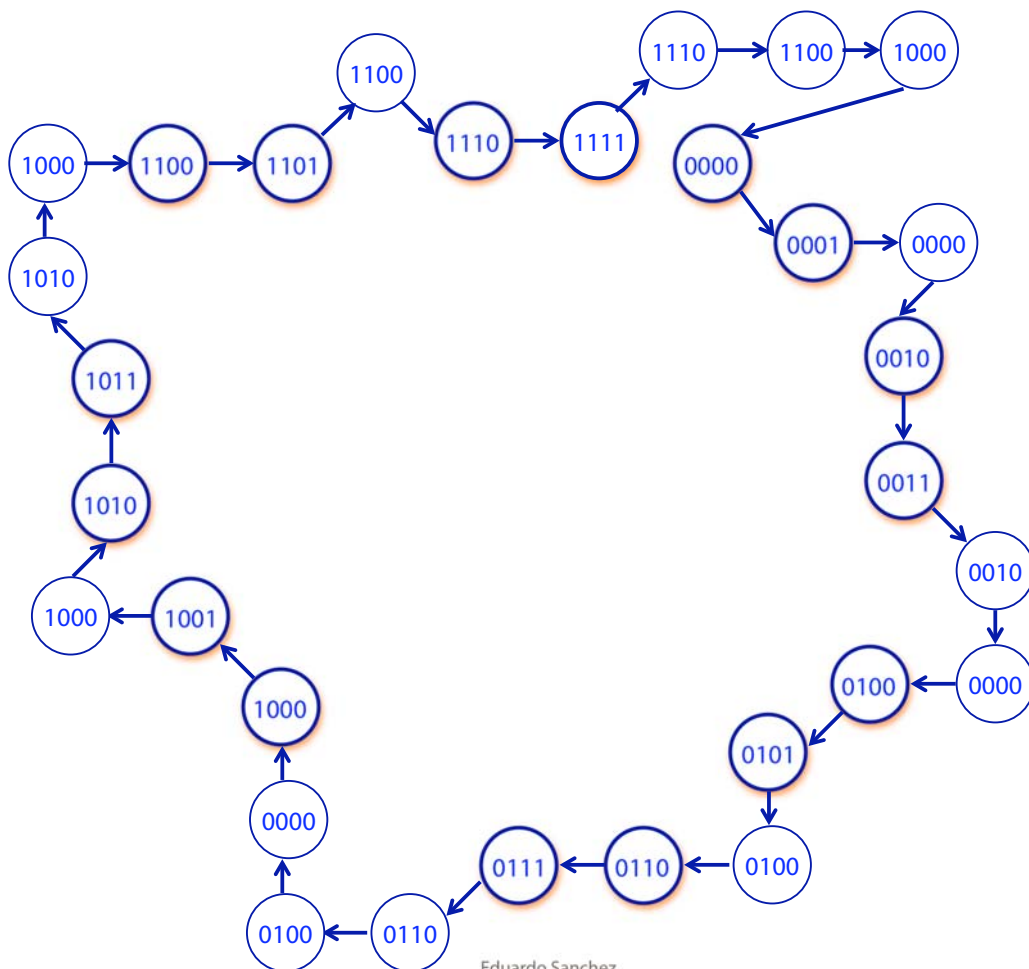
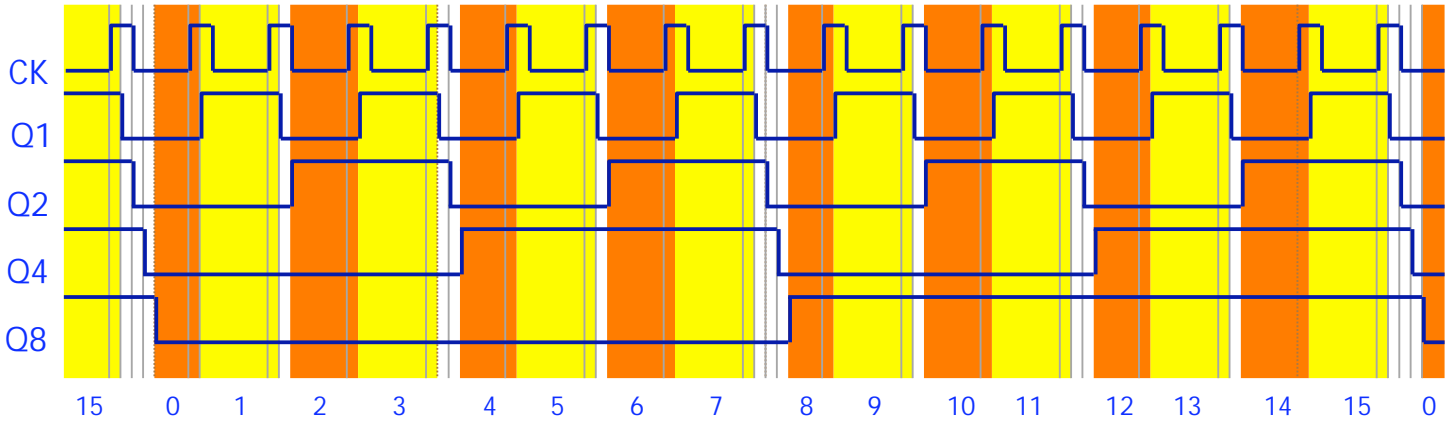
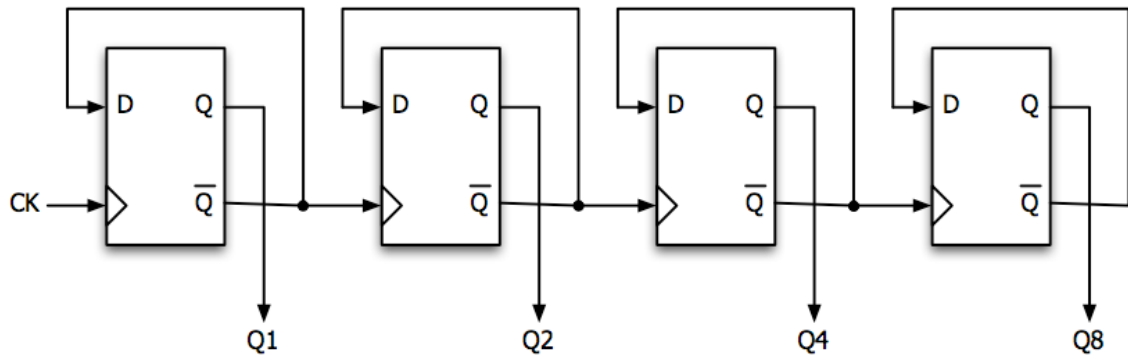
- ◆ Le compteur le plus simple est un diviseur de fréquence par deux: formé par une simple bascule, la fréquence de changement de la variable d'état sera la moitié de celle de l'horloge



- ◆ Un diviseur de fréquence est un compteur dont toutes les bascules sont des diviseurs de fréquence par deux

- ◆ Il existe un retard entre le changement du signal d'horloge et le changement de la sortie d'une bascule: la valeur de la variable d'état pendant ce retard est un transitoire.
On appelle **état transitoire** d'un compteur tout état dont l'une des variables au moins a une valeur transitoire.
Un état permanent ne comporte aucune variable d'état de type transitoire
- ◆ La liste ordonnée des états permanents d'un compteur est la **séquence** ou **code** du compteur. Le nombre des états permanents est la **mesure p** du compteur

◆ Exemple: diviseur de fréquence par 16



- ◆ La mise en série de m bascules, selon la disposition de l'exemple précédent, produit un diviseur de fréquence dont le code est binaire pur et la mesure égale à 2^m .
Il existe un retard entre le changement de CK et l'apparition d'un état permanent: dans le pire des cas, ce retard est la somme des délais des m bascules
- ◆ Ce type de compteur est appelé **compteur asynchrone**: le signal d'horloge n'est pas le même pour toutes les bascules. Les états transitoires constituent le grand désavantage de ce type de compteur

Synthèse des compteurs asynchrones

- ◆ Pour déterminer le logigramme d'un diviseur de fréquence dont le code est binaire pur et dont la mesure p n'est pas une puissance de 2, on procède de la façon suivante:
 - le nombre m des bascules nécessaires est:

$$2^{m-1} < p < 2^m$$
 - on assemble les bascules selon la disposition de l'exemple précédent
 - les p états permanents se succèdent dans l'ordre $0, 1, \dots, p-1$. Le premier état indésirable, p , est détecté par une fonction combinatoire Z_p
 - le système combinatoire réalisant Z_p est appliqué à toutes les entrées CLR des bascules: le diviseur passe à l'état initial sitôt après avoir détecté l'état p
- ◆ Les $2^m - p$ états superflus du diviseur par p constituent les états ϕ du diviseur

A lire dans Wakerly

◆ Chapitre 8

- 8.4: Compteurs