

## TD 4 Bascules et compteurs

### 4.1 Bascules transparentes et bascules opaques

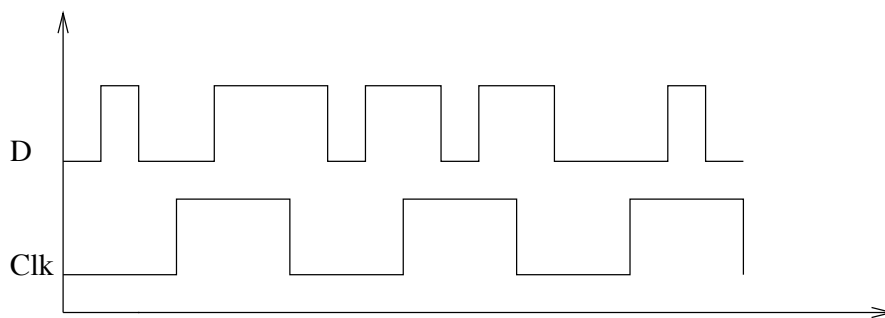


FIGURE 1 – Bascule latch et bascule D

En négligeant les temps de retard entre entrée et sortie, donner les signaux Q pour les entrées de la figure ?? dans le cas de la bascule latch (transparente) et de la bascule D (opaque)

### 4.2 Compteurs

Tous les compteurs seront réalisés avec des bascules D à commande par flanc, sensible à la transition montante de l'horloge.

1. Réaliser un compteur par 8, puis un compteur par 10 avec des bascules D
2. Réaliser un compteur-décompteur par 16, selon une entrée  $Up/\overline{Down}$ , qui est à 1 en mode compteur et 0 en mode décompteur.
3. Modifier le compteur-décompteur précédent pour qu'il puisse permettre le chargement synchrone des bits  $P_3P_2P_1P_0$  suivant l'état d'une entrée  $Preset/\overline{Count}$ , égale à 1 en mode chargement et 0 en mode comptage ou décomptage.
4. Proposer une méthode de réalisation simple d'un compteur-décompteur décimal, avec chargement synchrone; ce circuit délivrera en outre une sortie  $Count$ , égale à 0 pour la configuration  $Q_3Q_2Q_1Q_0 = 0000$  en décompteur et 1111 en compteur, et égale à 1 autrement.

### 4.3 Compteurs de Johnson

1. Réaliser un compteur par 10 (dit compteur Johnson) avec 5 bascules D montées en registre à décalage avec rebouclage de  $\overline{Q_4}$  sur  $Q_0$ . On partira de l'état initial où toutes les bascules sont à 0, et on vérifiera que l'on obtient bien 10 états distincts.

2. Donner les sorties décodées de  $S_0$  à  $S_9$ . Quelle est la caractéristique de ces sorties, en comparaison avec les sorties décodées dans le cas d'un compteurs réalisé avec 4 bascules D ?
3. Que se passe-t-il si au départ, le compteur est dans un état qui n'appartient pas au cycle (par exemple 01010) ?