

Ce troisième TP est consacré encore à la conception et à la simulation de compteur synchrone et asynchrone en utilisant le logiciel MULTISIM de NATIONAL INSTRUMENTS et les connaissances acquises (en cours et TD) en matière de compteurs, simplification de fonctions logiques ainsi que la réalisation de celles-ci.

La conception et la réalisation de trois compteurs doit illustrer cette démarche.

Un compteur est un système numérique séquentiel. On utilise pour cela des bascules bouclées et une horloge pour le cadencement ainsi que des portes logiques dans le cas des compteurs synchrones.

Le travail doit être bien réalisé et consigné, afin de vous servir pour la préparation de l'examen final. Des vérifications sont faites pour vous aider dans la compréhension du sujet.

1. Montage 1 : Compteur asynchrone modulo 16 à base de bascules D.

- 1.1 Combien de bascules nécessite ce montage ?
Donner le cycle de comptage en commençant par 0.
- 1.2 Réaliser ce montage avec des bascules **D** de Multisim. Simuler ce montage en branchant l'horloge et les sorties de chaque bascule sur les entrées du logique analyseur. Observer et commenter les résultats obtenus. **Vérification1**
- 1.3 Mesurer le décalage temporaire entre l'horloge et la sortie Q0 et entre l'horloge et la sortie Q3.
Que remarquez-vous ? Imaginer plusieurs bascules ? **Conclusion.**
- 1.4 Confirmer vos résultats par un affichage avec des afficheurs DCD_HEX.

NB : pour une meilleure observation, il faut utiliser la méthode donnée aux précédents TP de plus les chronogrammes doivent être lisibles et comportant les noms des entrées et des sorties.

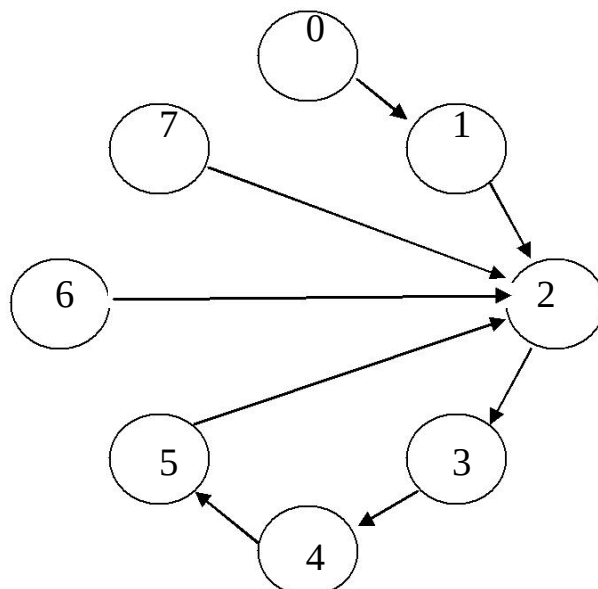
2. Montage2: Compteur synchrone modulo 10 à base de bascules D

- 2.1 Combien de bascules nécessite ce montage ?
Donner le cycle de comptage en commençant par 0.
- 2.2 Donner la table d'états de comptage (ou table de vérité).
- 2.3 En utilisant les tables de KARNAUGH, en déduire les expressions des entrées en fonction des états antérieurs des sorties : $D_i = Q_i = Q_i'$
- 2.4 Réaliser ce montage avec des bascules **D** de Multisim. Simuler ce montage en branchant l'horloge et les sorties de chaque bascule sur les entrées du logique analyseur. Observer et commenter les résultats obtenus. **Vérification 2.2 et 2.4**
- 2.5 Mesurer le décalage temporaire entre l'horloge et la sortie Q0 et entre l'horloge et la sortie Q3.
Que remarquez-vous ? Imaginer plusieurs bascules ? **Comparer avec la question 1.3.**
- 2.6 Confirmer vos résultats par un affichage avec des afficheurs DCD_HEX.

3. Montage3 : Compteur incomplet à l'aide de bascules D.

On cherche à réaliser un comptage de 2 à 5. Si on utilise des bascules D avec Set et Reset, il suffit de faire un reset ou un set des bascules au nombre de fin +1 ici 6 (110_2) pour obtenir le nombre de départ voulu ici 2 (010_2) etc....

- 3.1 Combien de bascules nécessite ce montage ?
Voir le cycle de comptage. Que remarquez-vous ?



- 3.2 Combien de bascules nécessite ce montage? Donner le cycle de comptage en commençant par 0.
- 3.3 Donner la table d'états de comptage (ou table de vérité).
- 3.4 En utilisant les tables de KARNAUGH, en déduire les expressions des entrées en fonction des états antérieurs des sorties : $D_i = Q_i = Q_i^{\sim}$
- 3.5 Réaliser ce montage avec des bascules **D** de Multisim. Simuler ce montage en branchant l'horloge et les sorties de chaque bascule sur les entrées du logique analyseur. Observer et commenter les résultats obtenus. **Vérification**
- 3.6 En utilisant les entrées asynchrones (de forçage) démarrer le comptage par 6 (simulation step by step). **Que remarquez-vous ?**
- 3.7 Confirmer vos résultats par un affichage avec des afficheurs DCD_HEX.