

FONCTION COMPTEUR



1- DEFINITION

Le compteur est une microstructure (logique binaire) séquentielle qui permet de, dans la limite des bascules qui la constitue (.....), les impulsions

2- TYPES DE COMPTEURS

Un compteur peut être :

- : un compteur binaire à n bascules possède 2^n états distincts. Le comptage est employé lorsqu'on désire utiliser au maximum les combinaisons offertes.
- : un compteur décimal possède 10 états distincts.
- : un compteur modulo N permet de compter jusqu'à des valeurs différentes de la puissance de 2 ou de 10.

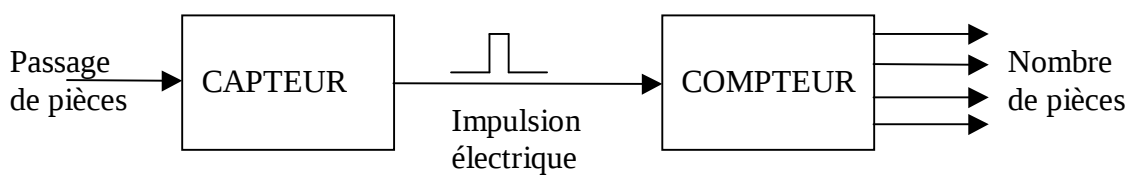
Exemple : un compteur modulo 7 compte de 0 à 6.

Remarque : de part sa structure, le compteur compte en binaire. Il faut lui associer un système de pour obtenir un codage décimal ou autre.

3- EXEMPLES D'UTILISATIONS DE COMPTEURS EN ELECTRONIQUE

- Compter des événements

Par exemple, compter le nombre de flacons de parfums passant sur une chaîne d'embouteillage. Un capteur enverra une impulsion lors de chaque passage de pièce.



Un compteur (décompteur) reçoit un signal d'horloge en entrée et produit un code numérique en sortie. Ce code est automatiquement incrémenté (décrémenté) à chaque transition active (front montant ou descendant) de l'horloge.

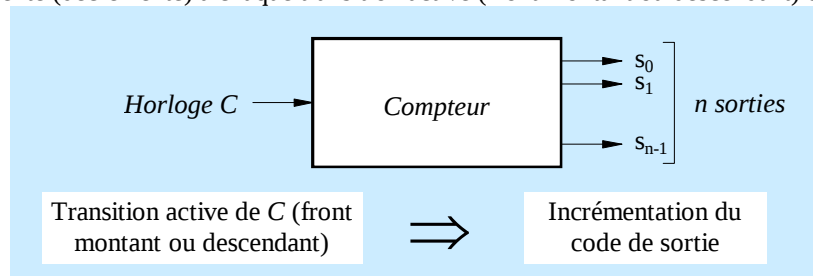
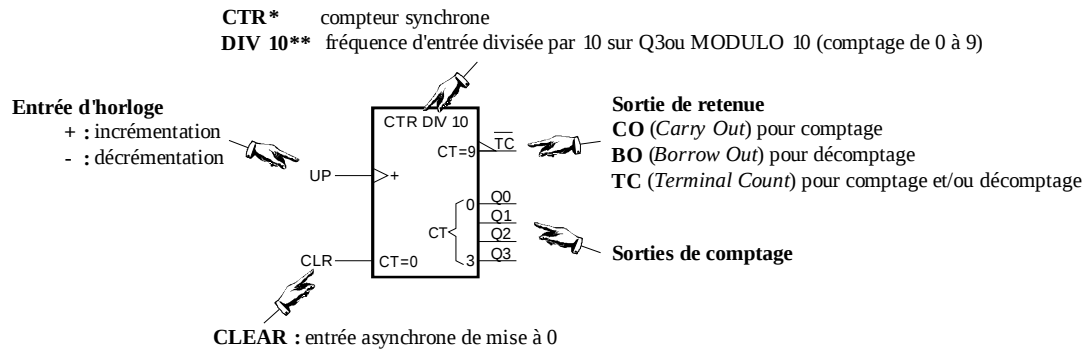


Fig.1 : Compteur



4- COMPTEURS SIMPLES.

Exemple : compteur intégré modulo 10



* ou RCTR $\Rightarrow$ compteur asynchrone (Ripple Counter)
** ou :
CTR DIV 10 DEC $\Rightarrow$ compteur décimal à 10 sorties (activées les unes après les autres),
CTR 4 $\Rightarrow$ compteur binaire à 4 sorties équivalent à CTR DIV 16.

Fig.3 : Compteur binaire modulo 10 ou compteur BCD

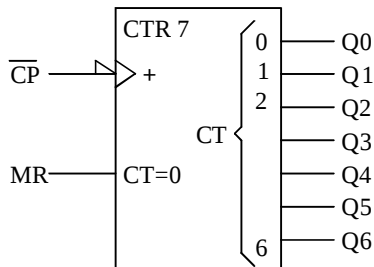


5- COMPTEURS A ETAGES.

Ce sont des compteurs simples qui possèdent de nombreuses sorties. On les utilise souvent pour réaliser des divisions de fréquences très utiles dans les fonctions de séquençage de signaux.

Exemple : compteur intégré à 7 étages

Fig.4 : Compteur binaire à 7 étages CD4024.



$f_{Q0} =$
Donc
 $f_{Qn} =$
Attention : Toutes les sorties d'un compteur à étages ne sont pas forcément câblées.

6- COMPTEUR PREPOSITIONNABLE.

La figure 5 présente un exemple de compteur prépositionnable (presettable), c'est à dire dont on peut charger la valeur initiale de comptage.

Exemple : compteur binaire 4 bits 74ALS193

Norme IEEE/ANSI :

- "CTRDIV 16" compteur /décompteur par 16
- "CT" indique le compteur (les sorties Q)
- "G1" entrée qui agit sur l'entrée "1"
- "G2" entrée qui agit sur l'entrée "2"
- "1-" entrée de décomptage
- "2+" entrée de comptage
- "C3" entrée qui agit sur les entrées "3D"
- "1CT=15" sortie active si pas "G1" et si "CT=15"
- "2CT=0" sortie active si pas "G2" et si "CT=0"
- "3D" entrées de chargement parallèle
- "Q" sortie compteur/décompteur

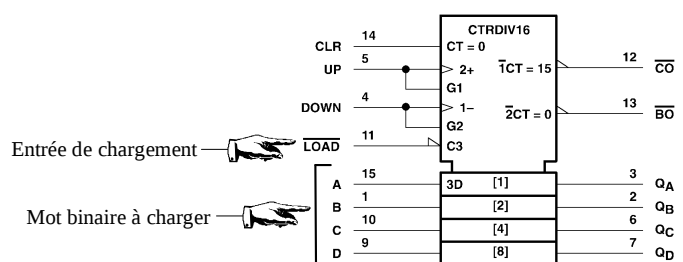


Fig.5 : Compteur prépositionnable 74ALS193 (chargement asynchrone)



Un compteur prépositionnable comporte :

- n entrées (ici A, B, C, D) d'application de la valeur binaire à charger dans le compteur,
- 1 entrée (ici $\overline{\text{LOAD}}$) de demande de chargement.

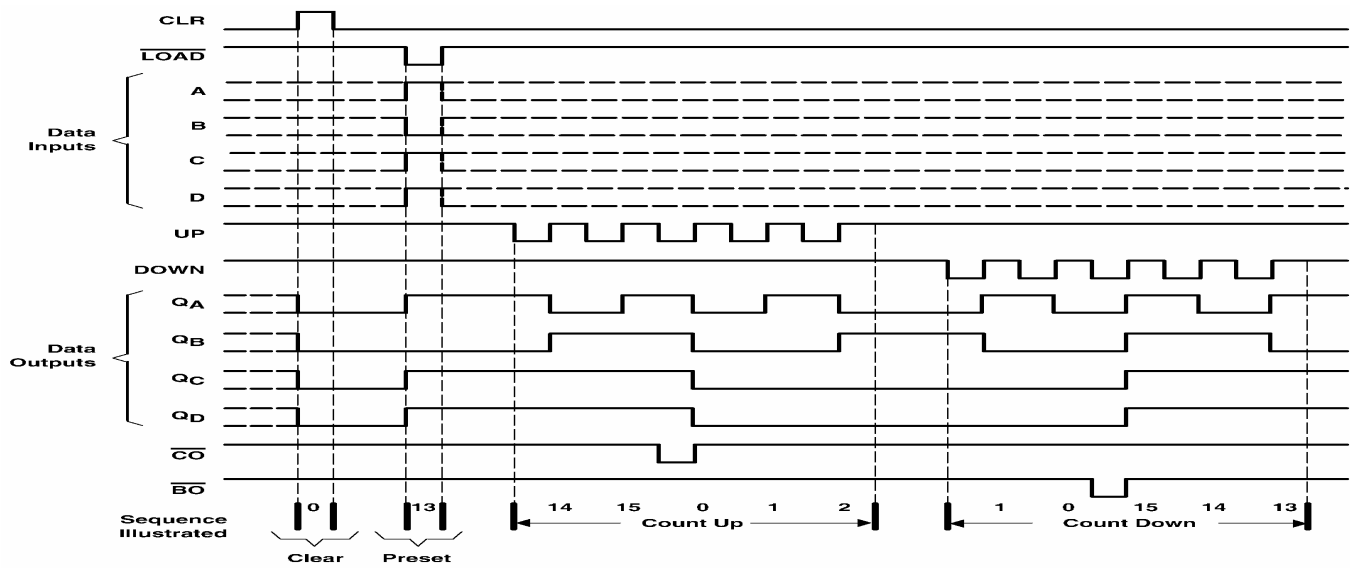
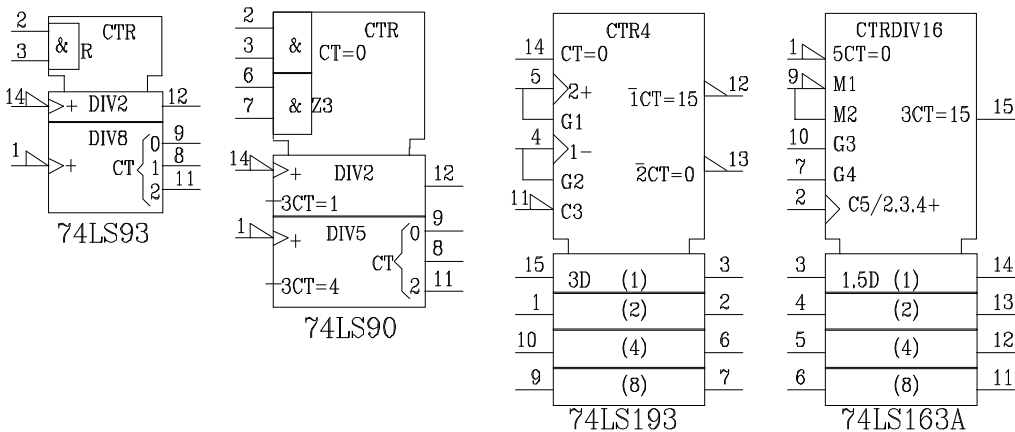


Fig.6 : Chronogrammes de fonctionnement du 74ALS193

7- SYNTHESE.

7.1 Exemples de compteurs intégrés:



7.2 Symboles de la fonction:

symbole	Fonction
CTRDIVm	Comptage
CTRn	Comptage

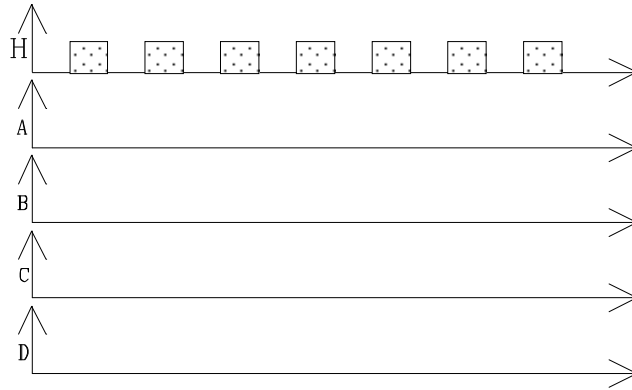
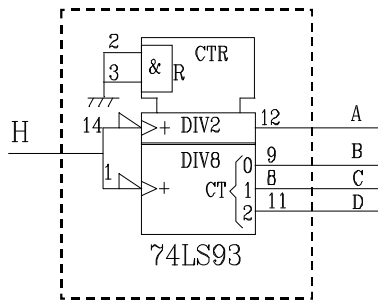
Exemple: CTRDIV16 a la même signification que CTR4

7.3 Entrées (toujours à gauche):

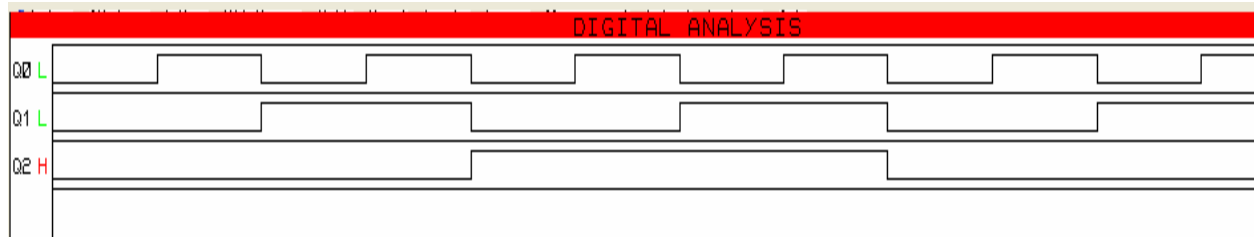
symbole	signification	remarque
+	entrée de comptage	active sur front montant ou descendant
-	entrée de décomptage	
R	entrée de remise à zéro de toutes les sorties	
CT=0	entrée de remise à zéro du nombre en sortie	ne pas confondre avec les sorties CT=0
CT=n (n non nul)	entrée de prépositionnement du nombre en sortie	ne pas confondre avec les sorties CT=n
Ci	entrée de commande des bascules D	uniquement pour les compteurs programmables
iD	entrée de donnée des bascules D	



1.1 Compléter les chronogrammes:

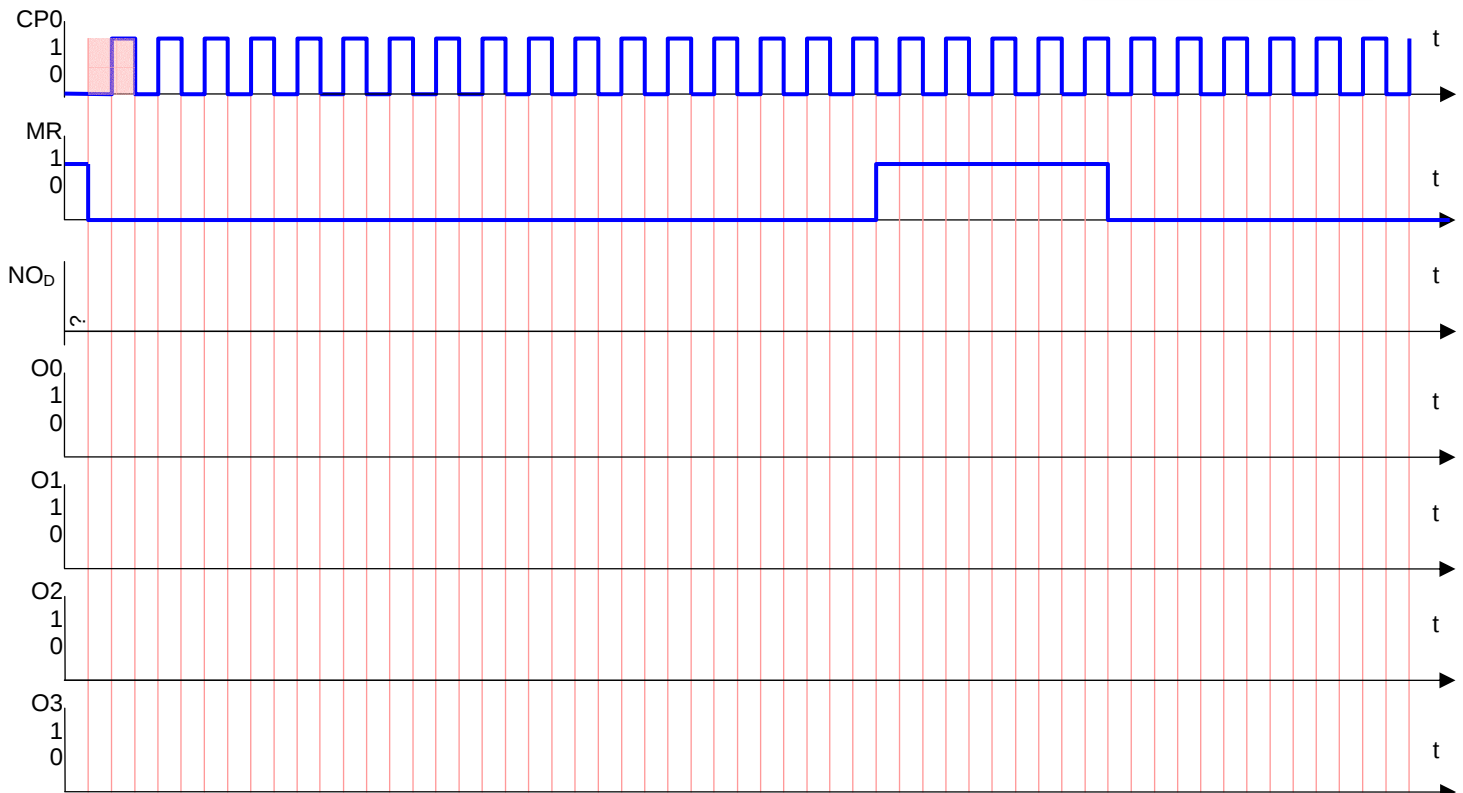
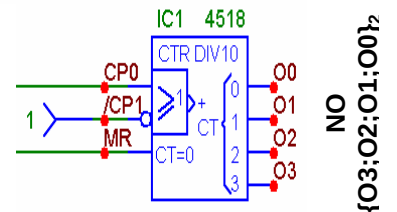


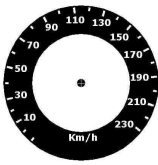
1.3 Donner le modulo du compteur suivant :



1.4 le 4518

- Donner le type du compteur et sa capacité.
- Quel est le signal qui permet la remise à zéro du compteur.
- Compléter chronogramme suivant.





FONCTION COMPTEUR



1- DEFINITION

Le compteur est une microstructure (logique binaire) séquentielle qui permet de dénombrer, dans la limite des bascules qui la constitue (capacité du compteur), les impulsions appliquées en entrée.

2- TYPES DE COMPTEURS

Un compteur peut être :

- **BINAIRE** : un compteur binaire à n bascules possède 2^n états distincts. Le comptage est employé lorsqu'on désire utiliser au maximum les combinaisons offertes.
- **DECIMAL** : un compteur décimal possède 10 états distincts.
- **MODULO N** : un compteur modulo N permet de compter jusqu'à des valeurs différentes de la puissance de 2 ou de 10.

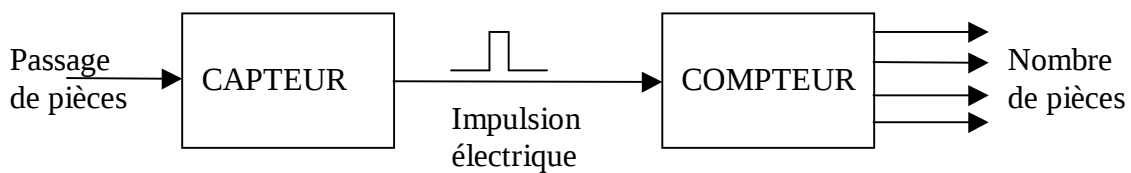
Exemple : un compteur modulo 7 compte de 0 à 6.

Remarque : de part sa structure, le compteur compte en binaire. Il faut lui associer un système de transcodage pour obtenir un codage décimal ou autre.

3- EXEMPLES D'UTILISATIONS DE COMPTEURS EN ELECTRONIQUE

- Compter des événements

Par exemple, compter le nombre de flacons de parfums passant sur une chaîne d'embouteillage. Un capteur enverra une impulsion lors de chaque passage de pièce.



Un compteur (décompteur) reçoit un signal d'horloge en entrée et produit un code numérique en sortie. Ce code est automatiquement incrémenté (décrémenté) à chaque transition active (front montant ou descendant) de l'horloge.

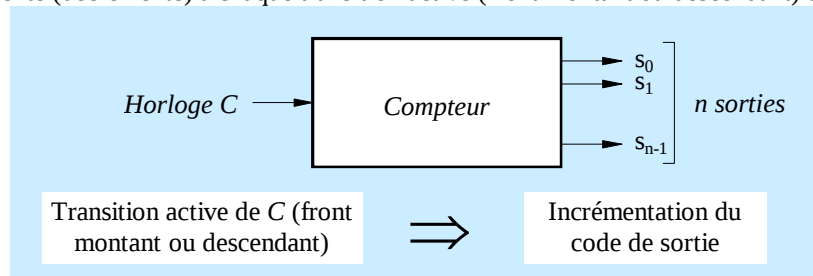


Fig.1 : Compteur

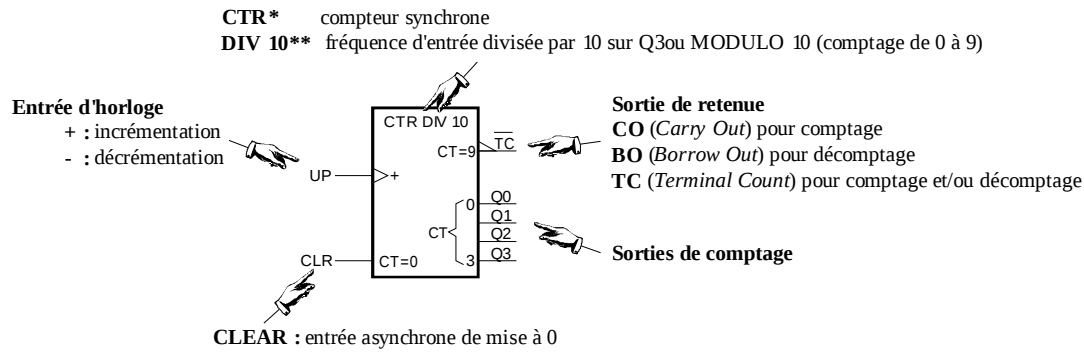


Compteurs intégrés



8- COMPTEURS SIMPLES.

Exemple : compteur intégré modulo 10



* ou RCTR ⇒ compteur asynchrone (Ripple Counter)

** ou :

CTR DIV 10 DEC ⇒ compteur décimal à 10 sorties (activées les unes après les autres),

CTR 4 ⇒ compteur binaire à 4 sorties équivalent à CTR DIV 16.

Fig.3 : Compteur binaire modulo 10 ou compteur BCD

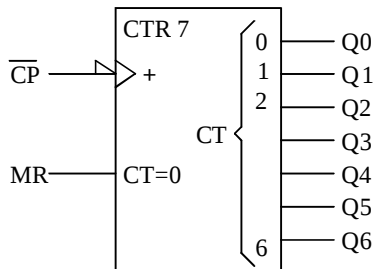


9- COMPTEURS A ETAGES.

Ce sont des compteurs simples qui possèdent de nombreuses sorties. On les utilise souvent pour réaliser des divisions de fréquences très utiles dans les fonctions de séquençage de signaux.

Exemple : compteur intégré à 7 étages

Fig.4 : Compteur binaire à 7 étages CD4024.



$$f_{Q0} = f_{CTP} \div 2$$

Donc

$$f_{Qn} = f_{CTP} \div 2^{n+1}$$

Attention : Toutes les sorties d'un compteur à étages ne sont pas forcément câblées.

10- COMPTEUR PREPOSITIONNABLE.

La figure 5 présente un exemple de compteur prépositionnable (*presetable*), c'est à dire dont on peut charger la valeur initiale de comptage.

Exemple : compteur binaire 4 bits 74ALS193

Norme IEEE/ANSI :

- "CTRDIV 16" compteur /décompteur par 16
- "CT" indique le compteur (les sorties Q)
- "G1" entrée qui agit sur l'entrée "1"
- "G2" entrée qui agit sur l'entrée "2"
- "1-" entrée de décomptage
- "2+" entrée de comptage
- "C3" entrée qui agit sur les entrées "3D"
- "1CT=15" sortie active si pas "G1" et si "CT=15"
- "2CT=0" sortie active si pas "G2" et si "CT=0"
- "3D" entrées de chargement parallèle
- "Q" sortie compteur/décompteur

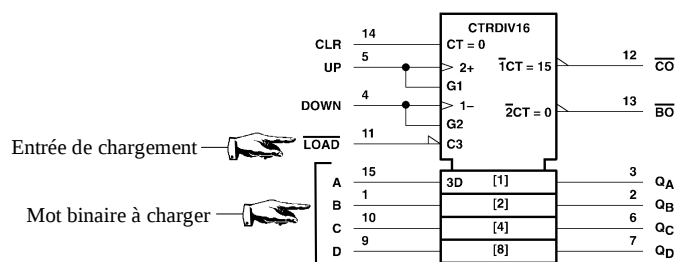


Fig.5 : Compteur prépositionnable 74ALS193 (chargement asynchrone)



Un compteur prépositionnable comporte :

- n entrées (ici A, B, C, D) d'application de la valeur binaire à charger dans le compteur,
- 1 entrée (ici $\overline{\text{LOAD}}$) de demande de chargement.

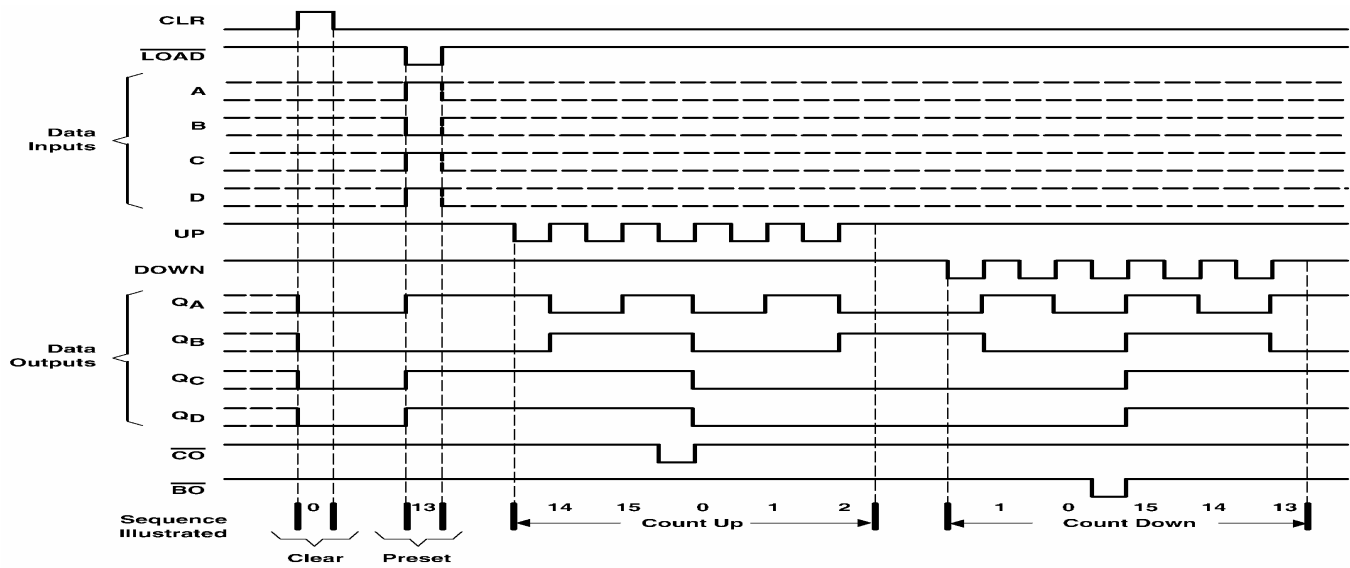
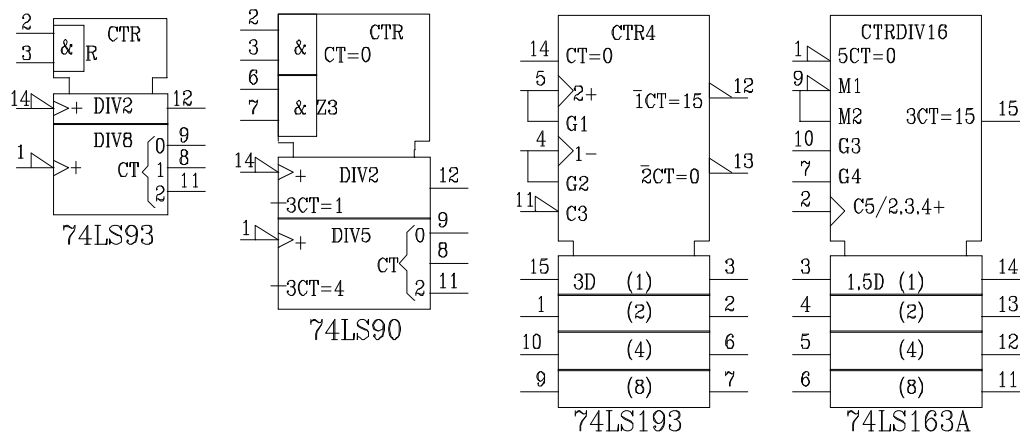


Fig.6 : Chronogrammes de fonctionnement du 74ALS193

11- SYNTHESE.

7.1 Exemples de compteurs intégrés:



7.2 Symboles de la fonction:

symbole	Fonction
CTRDIVm	Comptage modulo m
CTRn	Comptage binaire pur sur n chiffres

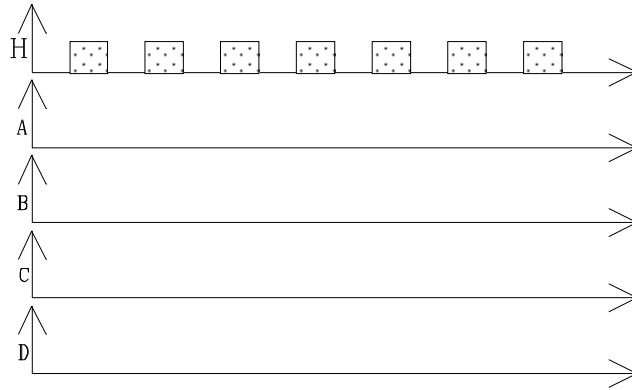
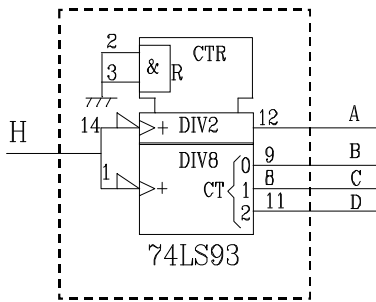
Exemple: CTRDIV16 a la même signification que CTR4

7.3 Entrées (toujours à gauche):

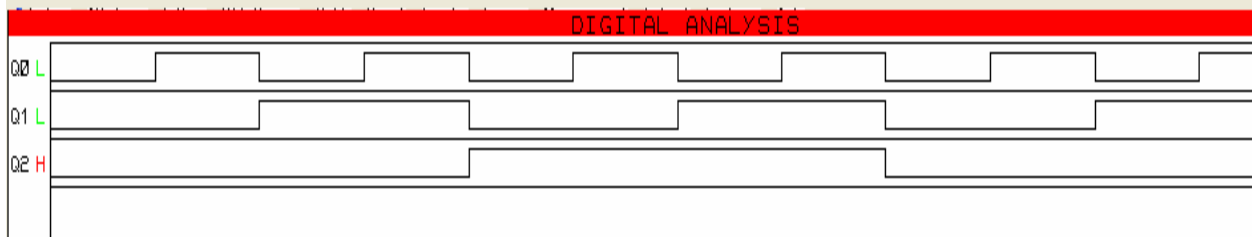
symbole	signification	remarque
+	entrée de comptage	active sur front montant ou descendant
-	entrée de décomptage	
R	entrée de remise à zéro de toutes les sorties	
CT=0	entrée de remise à zéro du nombre en sortie	ne pas confondre avec les sorties CT=0
CT=n (n non nul)	entrée de prépositionnement du nombre en sortie	ne pas confondre avec les sorties CT=n
Ci	entée de commande des bascules D	uniquement pour les compteurs programmables
ID	entrée de donnée des bascules D	



1.1 Compléter les chronogrammes:



1.3 Donner le modulo du compteur suivant :



1.4 le 4518

- Donner le type du compteur et sa capacité.
- Quel est le signal qui permet la remise à zéro du compteur.
- Compléter chronogramme suivant.

