

CORRECTION

Section : Technicien Supérieur Electronique		Discipline : Génie Electronique	
Le multiplicateur de taux 4527			
Domaine d'application : Traitement des signaux numériques	Type de document : Travail Autonome	Classe : Première année	Date :

I - Symbole est architecture du circuit 4527

Le circuit 4527 est un *multiplicateur de taux BCD*. Il possède 10 entrées [1 entrée d'horloge [CP], 4 entrées de sélection du taux [A, B, C et D], et 5 entrées de contrôle [CE, CAS, STR, CL et PL] et 4 sorties [2 sorties de donnée [O1 et O2] et 2 sorties de contrôle [TC1 et TC2]]. Il est constitué de manière interne par 4 bascules D et des dizaines de portes logiques permettant de piloter les bascules en fonction des commandes envoyées sur les entrées.

Le but de ce circuit est de fournir N impulsions sur la sortie O1 pendant que l'horloge reçoit un train d'impulsions de 10 impulsions. Le nombre N est programmable en BCD [sur 4 bits] sur les 4 entrées de sélection du taux DCBA, et seuls les codes BCD sont valides [$0 \leq N \leq 9$].

Remarques : les bornes CE, O2, et TC2 sont parfois respectivement appelées dans les documentations \overline{CE} , \overline{O} , et \overline{TC} , mais ce n'est que leur nom qui change : leur fonction et **leur niveau actif reste le même !** De même pour TC1 qui est parfois appelée TC.

En lisant attentivement la documentation du circuit 4527, et éventuellement en vous aidant de la structure interne donnée *Figure 3* [mais ce n'est pas obligatoire], compléter les propositions suivantes relatives au rôle des entrées/sorties et au fonctionnement du multiplicateur de taux 4527 :

Donner le nom [ex : CP = « entrée d'horloge »] de chaque entrée /sortie de contrôle du circuit :

Les entrées du 4527	
CP	Horloge
CE	Validation du comptage
CAS	Entrée de mise en cascade
STR	"STROBE" = AUTORISATION
CL	RAZ asynchrone
PL	Prépositionnement
Les sorties du 4527	
TC1 et TC2	Retenues de sortie

En « *fonctionnement normal* », pendant que l'horloge **CP** reçoit 10 impulsions, la sortie **O1** en délivre N [le nombre N étant programmé en BCD sur les 4 entrées de sélection du taux D, C, B et A]. Mais quel doit être l'état [0 ou 1] des 5 entrées de contrôle pour obtenir ce *fonctionnement normal* ?

CE = ...0...	CAS = ...0...	STR = ...0....	CL = ...0...	PL = ...0...
--------------	---------------	----------------	--------------	--------------

Le nombre N appliqué sur les entrées de sélection de taux D, C, B et A doit être codé en BCD ($0 \leq N \leq 9$). Mais que ce passe-t-il dans le cas où $10 \leq N \leq 16$?

$N \in [10; 12; 14] \Leftrightarrow N = 8$ donc que $N \in [11; 13; 15] \Leftrightarrow N = 9$

Que se passe-t-il lorsque **CE = 1** ? ... le compteur est inhibé

Que se passe-t-il lorsque **CL = 1** : le compteur = 0

* quel est l'état du circuit (« bloqué » ou « transparent ») ? ... TRANSPARENT

* que retrouve-t-on sur la sortie O1 ? ... les 10 impulsions de H se retrouvent complémentées sur O1.

Que se passe-t-il lorsque **CAS = 1** : ... O1 = 1

* quel est l'état du circuit (« bloqué » ou « transparent ») ? ... BLOQUÉ

* que retrouve-t-on sur la sortie O1 ? ... 1

Que se passe-t-il lorsque **STR = 1** : O1 et O2 sont INHIBÉES. STR agit uniquement

* que retrouve-t-on sur la sortie O1 ? ... O1 = CAS

* que retrouve-t-on sur la sortie O2 ? ... O2 = 1

sur les sorties, sont inhibées le compteur. (Voir schéma interne)

Que se passe-t-il lorsque **PL = 1** ? ... Compteur = 9 donc TC = 1 circuit BLOQUÉ

Quel est l'état de la sortie de retenue **TC1** lorsque **PL = 1** ? ... TC = 1

Dans quelle(s) condition(s) **TC1 = 1** ? ... Si le compteur = 9

Dans quelle(s) condition(s) **TC1 = 0** ? ... Si le compteur $\neq 9$

Dans quelle(s) condition(s) la sortie **TC1** est-elle le complément de la sortie **TC2** ?

... Tout que CE = 0

Dans quelle(s) condition(s) la sortie **O1** est-elle le complément de la sortie **O2** ?

... Tout que CAS = 0

Le circuit 4527 peut être mis en cascade selon 2 montages différents, que vous allez pouvoir analyser et comparer maintenant.

II - Mise en cascade ADDITIVE de deux multiplicateurs de taux 4527

La figure 1 présente la mise en cascade ADDITIVE de deux multiplicateurs de taux 4527.

N_1 est le chiffre [en BCD : $0 \leq N_1 \leq 9$] programmé sur le premier circuit, et N_2 est le chiffre programmé sur le second circuit.

En considérant que **$N_1 = 3$** et **$N_2 = 7$** , combien d'impulsions obtient-on sur la sortie **S** du montage lorsqu'on envoie un train de 100 impulsions sur l'entrée **H** du montage ? Quel est le lien entre les chiffres N_1 N_2 , et le taux de division de fréquence de ce montage ?

Structure utilisée dans le POUSSE SERINGUE :

Ci2 est validé mi TC2 de Ci1 = 0 c'est à dire lorsque le compteur interne de Ci1 vaut 9.

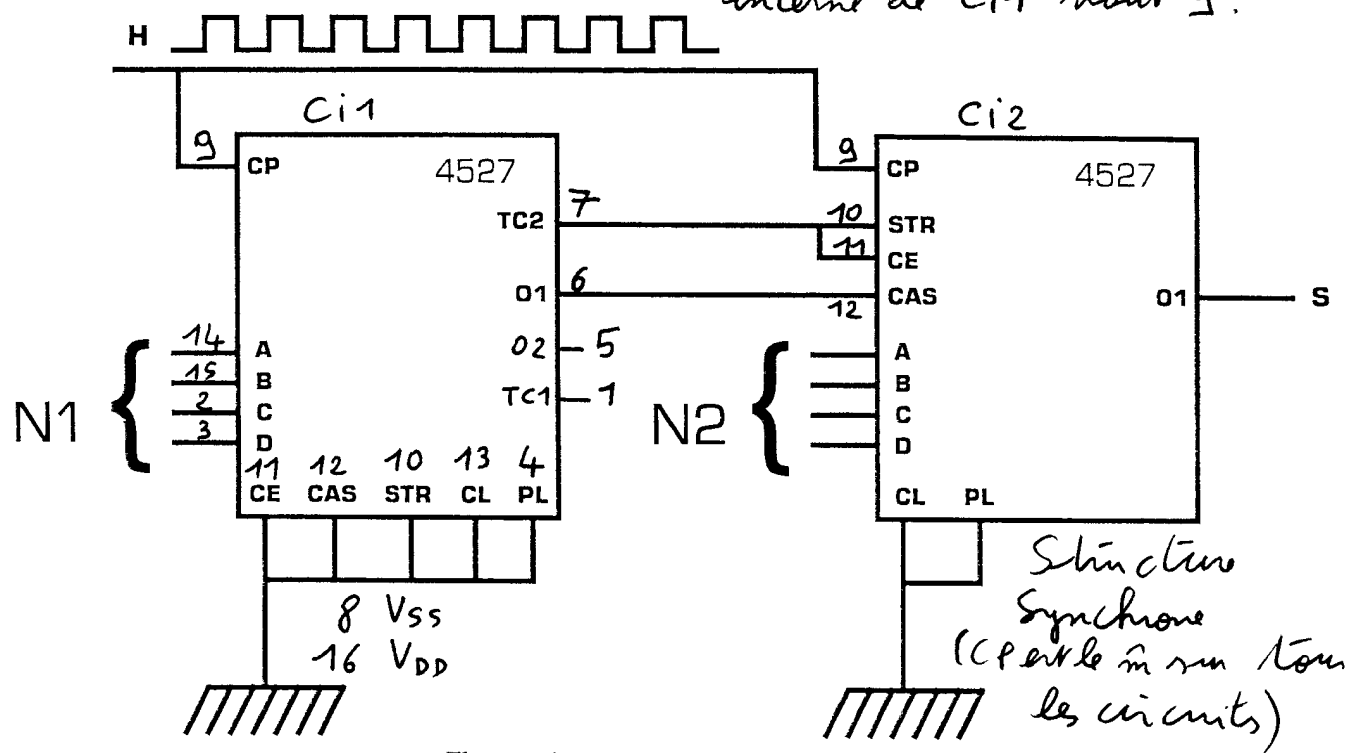


Figure 1 : mise en cascade ADDITIVE

III - Mise en cascade MULTIPLICATIVE de deux multiplicateurs de taux 4527

La figure 2 présente la mise en cascade MULTIPLICATIVE de deux multiplicateurs de taux 4527. N1 est le chiffre (en BCD : $0 \leq N1 \leq 9$) programmé sur le premier circuit, et N2 est le chiffre programmé sur le second circuit.

En considérant que **N1 = 3** et **N2 = 7**, combien d'impulsions obtient-on sur la sortie **S** du montage lorsqu'on envoie un train de 100 impulsions sur l'entrée **H** du montage ? Quel est le lien entre les chiffres N1 N2, et le taux de division de fréquence de ce montage ?

Si STR = 1 → O2 est forcé à 1
 → O1 = CAS
 → Mais le compteur n'est pas inhibé, il compte normalement en fonction de CP.

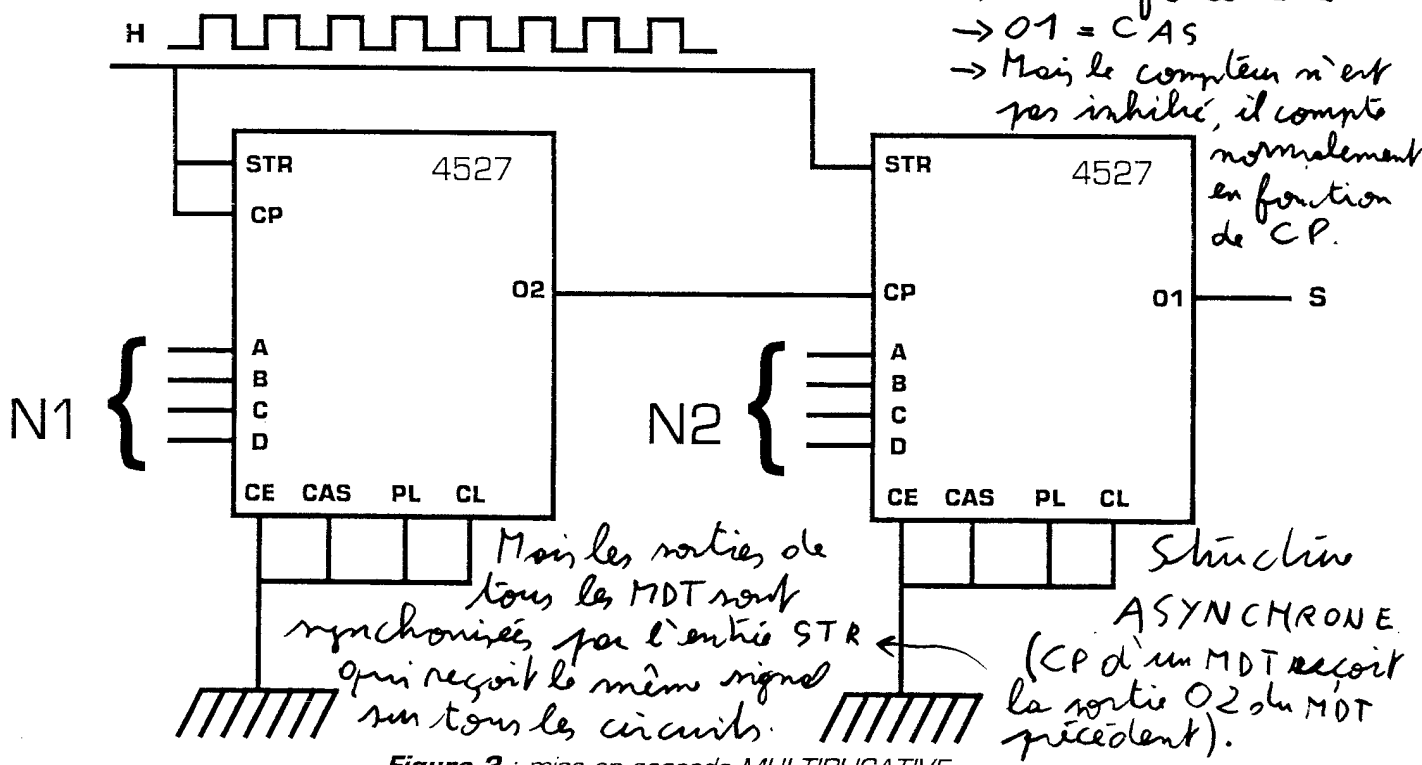


Figure 2 : mise en cascade MULTIPLICATIVE

IV - Structure interne du circuit 4527

A titre d'information complémentaire, la structure interne du multiplicateur de taux 4527 est donnée ci-dessous :

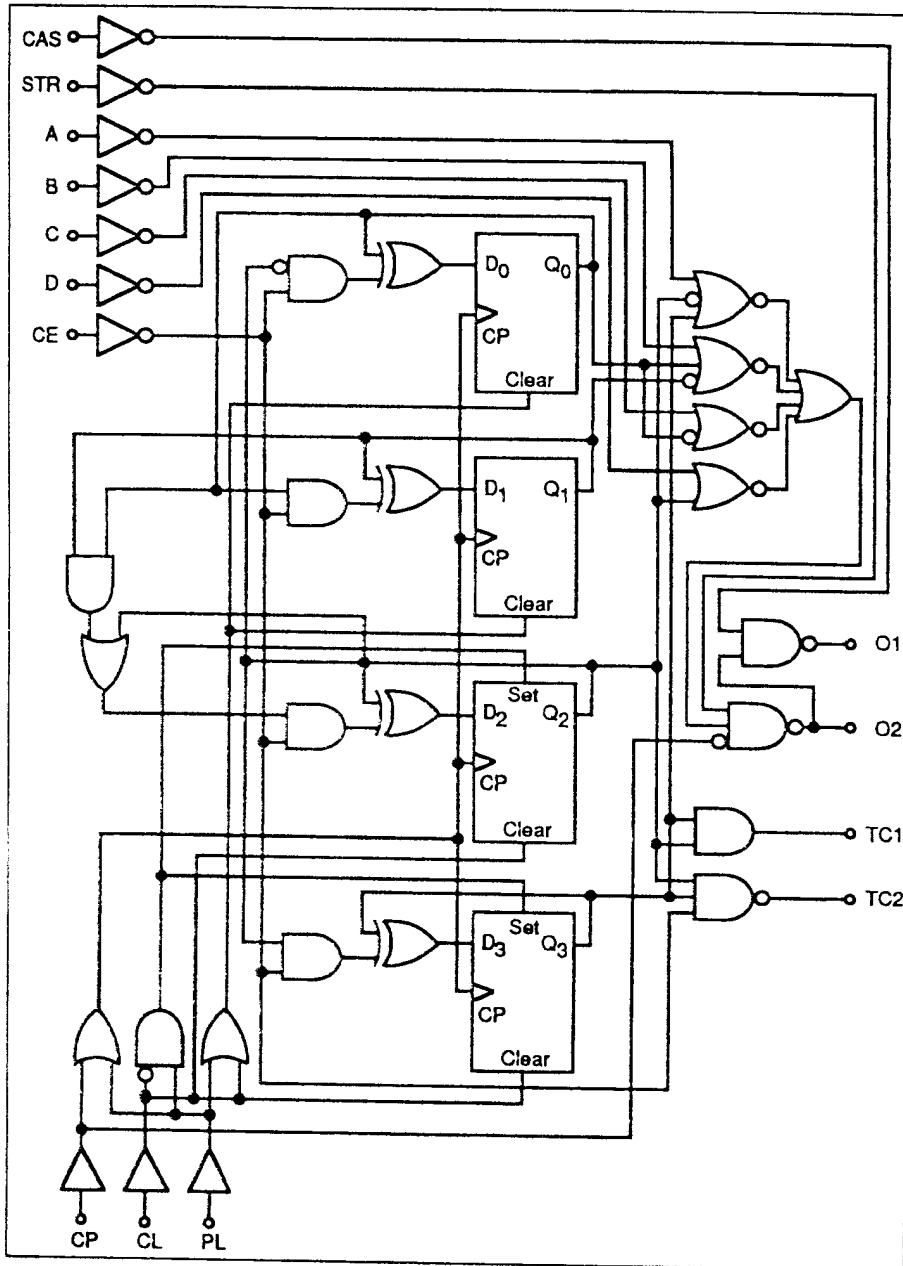
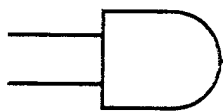
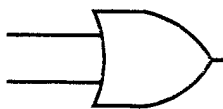


Figure 3 : Structure interne du circuit 4527

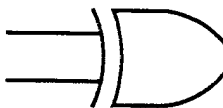
Rappel de la définition des symboles logiques à la norme Américaine :



Fonction logique **ET**



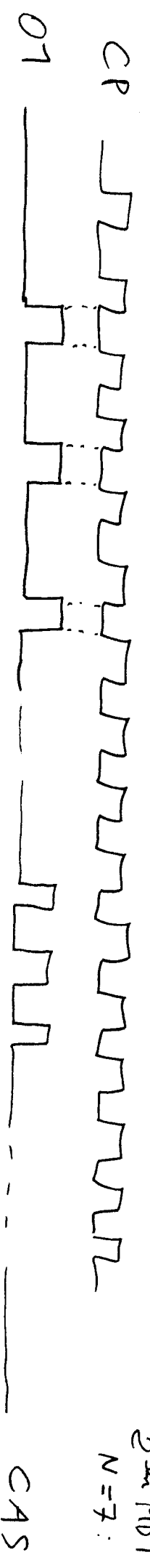
Fonction logique **OU**



Fonction logique **OU-EXCLUSIF**

1^{er} MDT / N=3

Mise en CASCADE ADDITIVE des multiplicateurs de base



TC2 _____ STR CE

Si CE=1 → le compteur ne compte pas

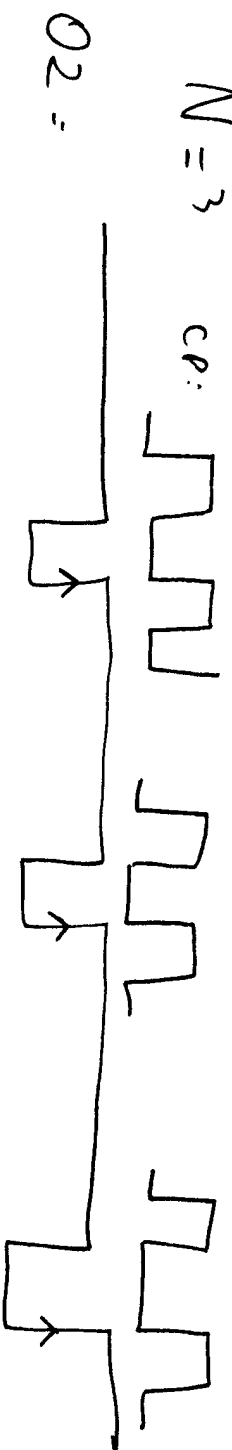
Si STR=1 → O1 = CAS ⇒ Le 2^{em} MDT est "transparent" entre CAS et O1, et laisse passer les impulsions venant de O1 du 1^{er} MDT.

Sur 100 impulsions du signal CP, le 2^{em} MDT sera valide 10 fois (10 fois à 0 de ses entrées CE et STR). Le 2^{em} MDT valide donc 1 seul cycle de comptage pour 100 impulsions sur CP. Sur les 10 validations, il délivrera 7 impulsions (N2) sur sa sortie O1, qui sera intercalées entre les 30 impulsions provenant du 1^{er} MDT.

Conclusion: sur 100 impulsions de CP on a 37 impulsions à la sortie. La base multiplie les de la structure additive est donc:

$$\frac{37}{100} = \frac{30}{100} + \frac{7}{100} = \frac{N_1}{10} + \frac{N_2}{100} = \frac{10 \cdot N_1 + N_2}{100}$$

$N = 3$



→ sont les $\sqrt{02}$ du 1^{er} MDT qui initialement le compte du 2^{er} MDT.

O2 passe 3 fois à 0 (sur 10 impulsion d'horloge) Pendant que

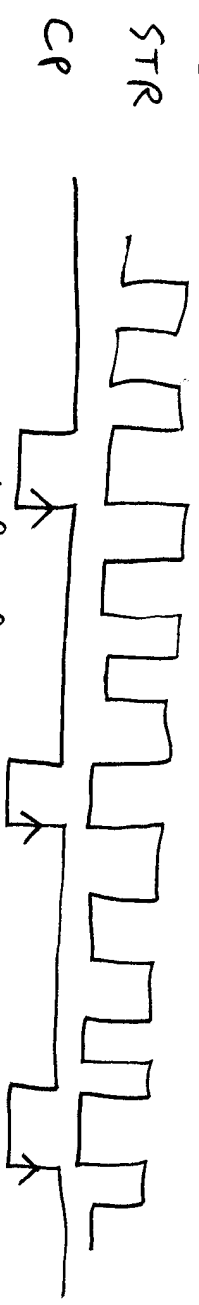
CP = 0 . Si CP = 1 (donc STR = 1) ça force O2 à 1 mais

ça ne change rien sur O2 (car O2 est déjà à 1

lorsque CP = 1).

→ l'horloge sur STR ne sert à rien.

2^{er} MDT Si STR = 1 → 01 = CAS = 0 et si CP = 1 → 01 = 0 (Voi change)



Dans apparemment l'horloge sur STR du 2^{er} MDT ne sert à rien.

Règle de l'horloge sur STR: Synchroniser tous les circuits afin que les sorties soient valides toutes en même temps (le circuit multiplie les bits ASYNCHRONES).

Retrouvez d'autres cours sur le site ressource

www.gecif.net

Téléchargez librement sur Gecif.net :

- ✍ **des cours et des TP de Génie Electrique**
- ✍ **des exercices et des évaluations avec corrections**
- ✍ **des ressources Automgen, ISIS Proteus et Flowcode**
- ✍ **des QCM pour réviser les cours et vous entraîner**
- ✍ **des logiciels d'électronique pour les installer chez vous**
- ✍ **des dossiers techniques de systèmes originaux**
- ✍ **des fiches pratiques sur tous les domaines des sciences de l'ingénieur**
- ✍ **des sujets de BAC**
- ✍ **et bien plus encore sur Gecif.net !**