



## Synthèse des Fonctions et Circuits Électroniques

### Remise en Forme de Signaux Générateurs

#### Non – Sinusoïdaux

2

Polytech'Lille : IMA 2<sup>ème</sup> Année

*H. GÉRARD*

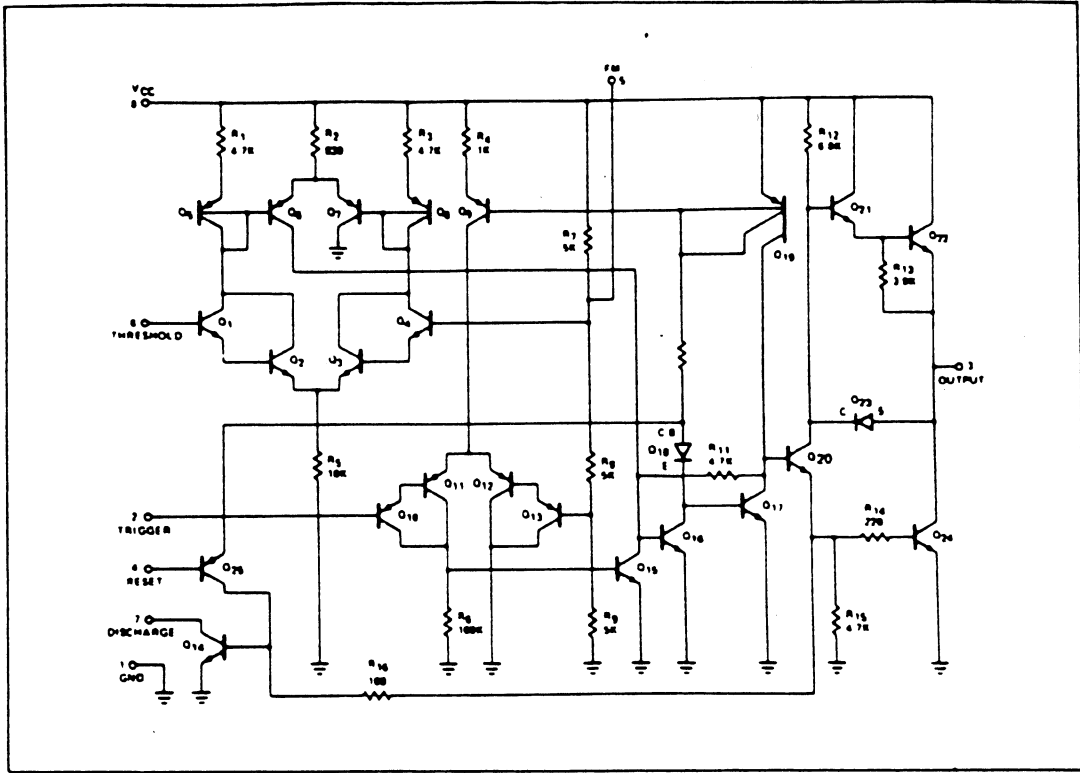
**ÉCOLE POLYTECHNIQUE UNIVERSITAIRE DE LILLE**  
CITÉ SCIENTIFIQUE – Avenue Paul LANGEVIN  
59655 VILLENEUVE D'ASCQ CÉDEX  
Tél :33(0)3.28.76.73.00 – FAX :33(0)3.28.76.73.01

REPROGRAPHIE POLYTECH'LILLE

# VII Etude d'un circuit particulier - Le timer 555

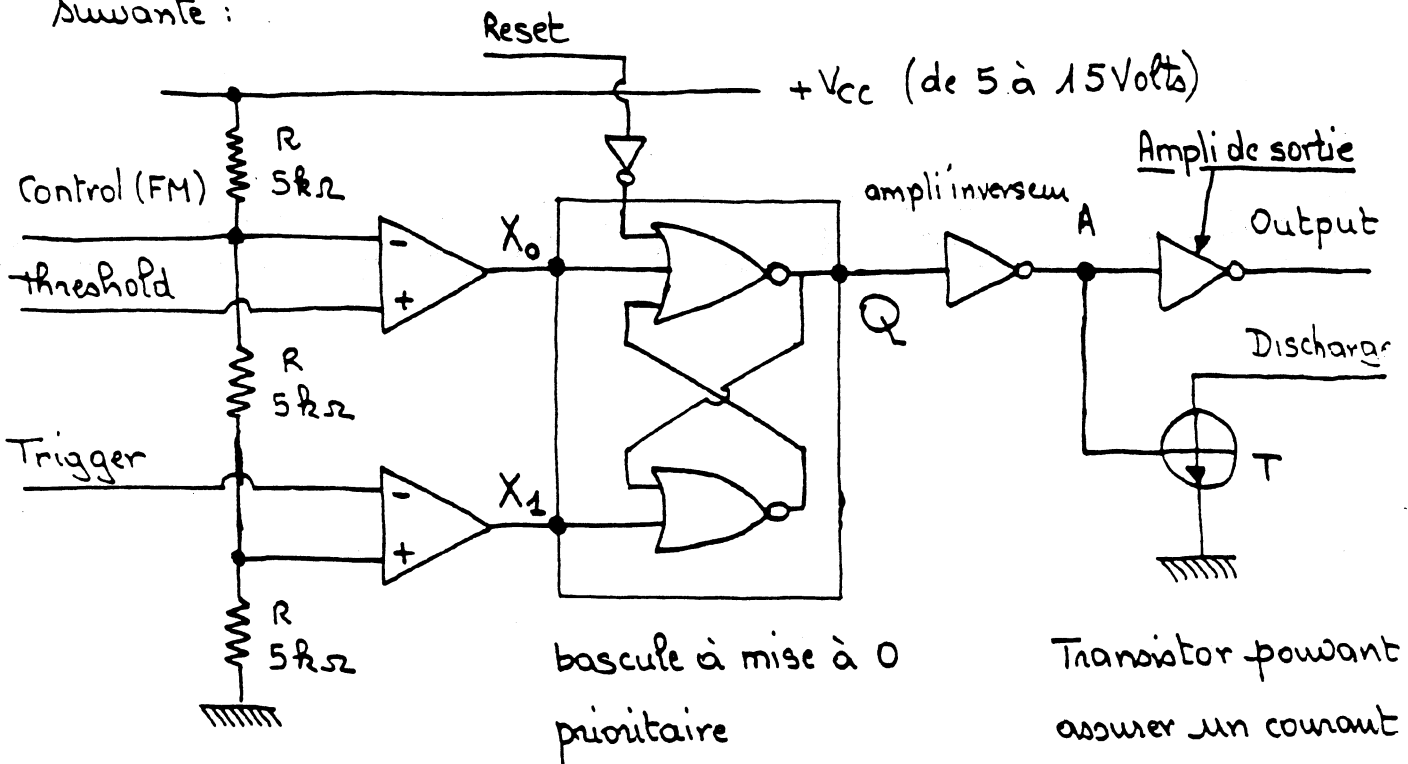
Le schéma électrique de ce circuit fourni par le constructeur est le suivant :

## EQUIVALENT CIRCUIT



L'étude de ce schéma permet de le mettre sous la forme

suivante :



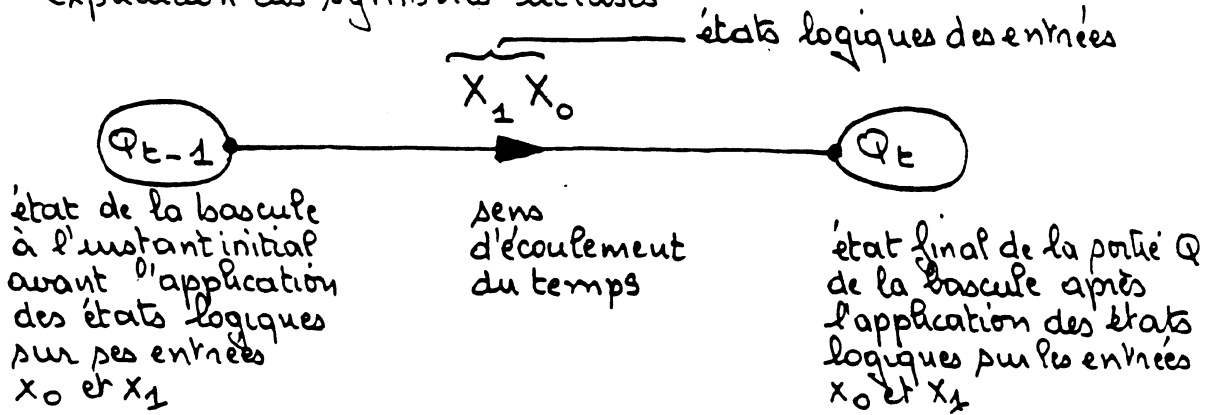
bascule à mise à 0 prioritaire

Transistor puissant assurer un courant assez important (exemple : décharge capacité)

# Diagramme de fonctionnement de la bascule :

01

explication des symboles utilisés

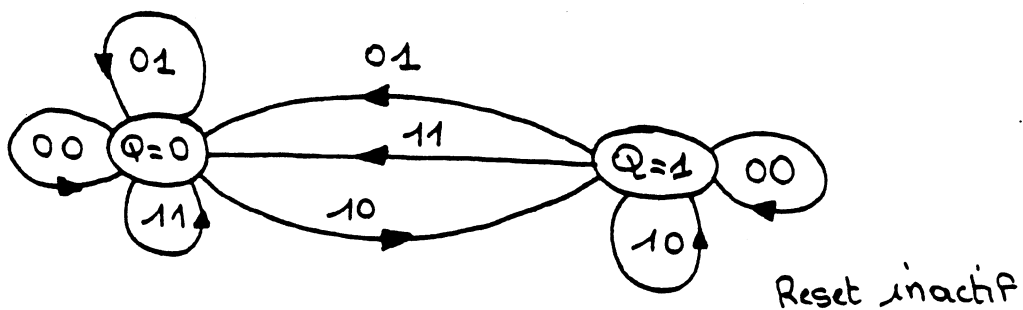


## Table de vérité de la bascule

$Q_{t-1}$	$X_1$	$X_0$	$Q_t$	Remarques	A	T	Q
0	0	0	0	la bascule conserve le même état	1	Sat	0
1	0	0	1	fct. mémoire	0	Blo.	1
0	0	1	0	mise à zéro	1	Sat	0
1	0	1	0		1	Sat	0
0	1	0	1	mise à 1	0	blo	1
1	1	0	1		0	blo	1
0	1	1	0	l'entrée $X_0$ est prioritaire mise à zéro prioritaire	1	Sat	0
1	1	1	0		1	Sat	0

L'activation du Reset : mise à la main, met Q à 0 de façon prioritaire et systématique.

Compte tenu de la table de vérité le diagramme de fonctionnement de la bascule est le suivant :



Les valeurs des tensions 0 ou  $V_{cc}$  qui commandent les entrées  $x_0$  et  $x_1$  de la bascule sont fournies par les étages comparateurs. 4 cas sont possibles :

82

Trigger ou déclenchement	Threshold ou seuil	$x_1$	$x_0$
$< \frac{V_{cc}}{3}$	$< \frac{2}{3} V_{cc}$	1	0
$< \frac{V_{cc}}{3}$	$> \frac{2}{3} V_{cc}$	1	1
$> \frac{V_{cc}}{3}$	$< \frac{2}{3} V_{cc}$	0	0
$> \frac{V_{cc}}{3}$	$> \frac{2}{3} V_{cc}$	0	1

Les entrées Threshold et Trigger peuvent être commandées par différents signaux ainsi que la fonction Reset.

Il faut remarquer que les seuils des comparateurs peuvent être ajustés par une commande extérieure.

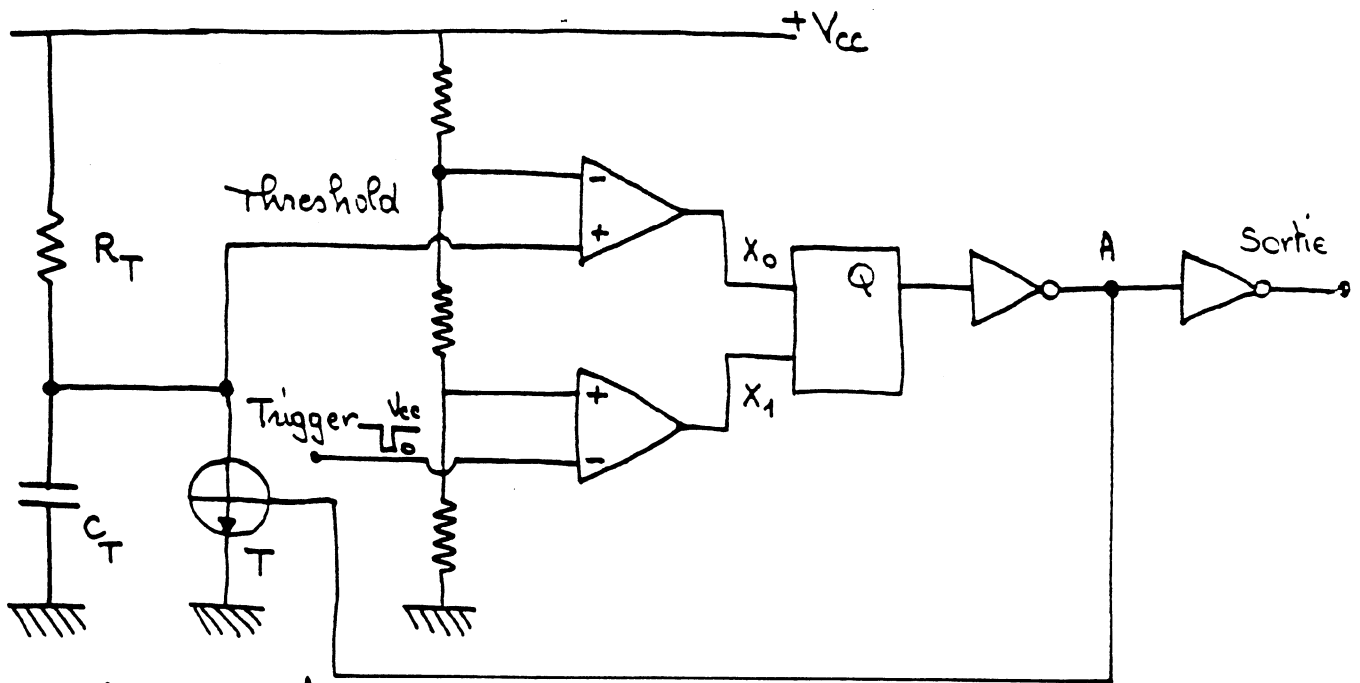
Les applications industrielles qui utilisent ce circuit sont très nombreuses ; les principales sont :

- Timer de précision
- Générateur d'impulsions
- Temporisateur séquentiel
- Génération de retards
- Modulateur d'impulsions en largeur
- P. P. M (modulation d'impulsions en position)
- Détecteur d'impulsion
- ..... D'autres applications sont encore étudiées actuellement.

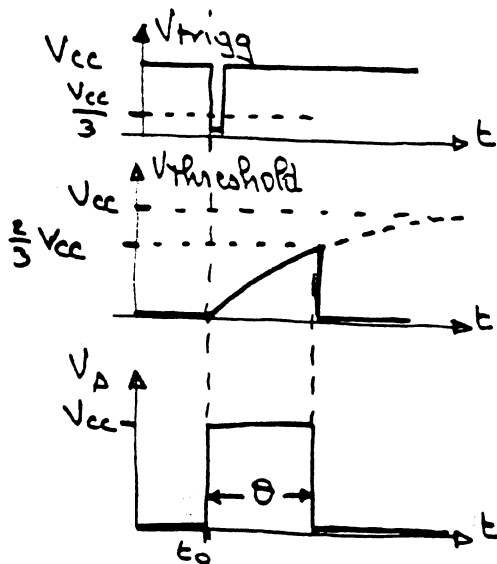
Nous allons dans ce qui suit donner quelques exemples d'applications.

1) Utilisation du 555 en monostable

Schema Synoptique de cette réalisation :



Au repos la sortie est à 0

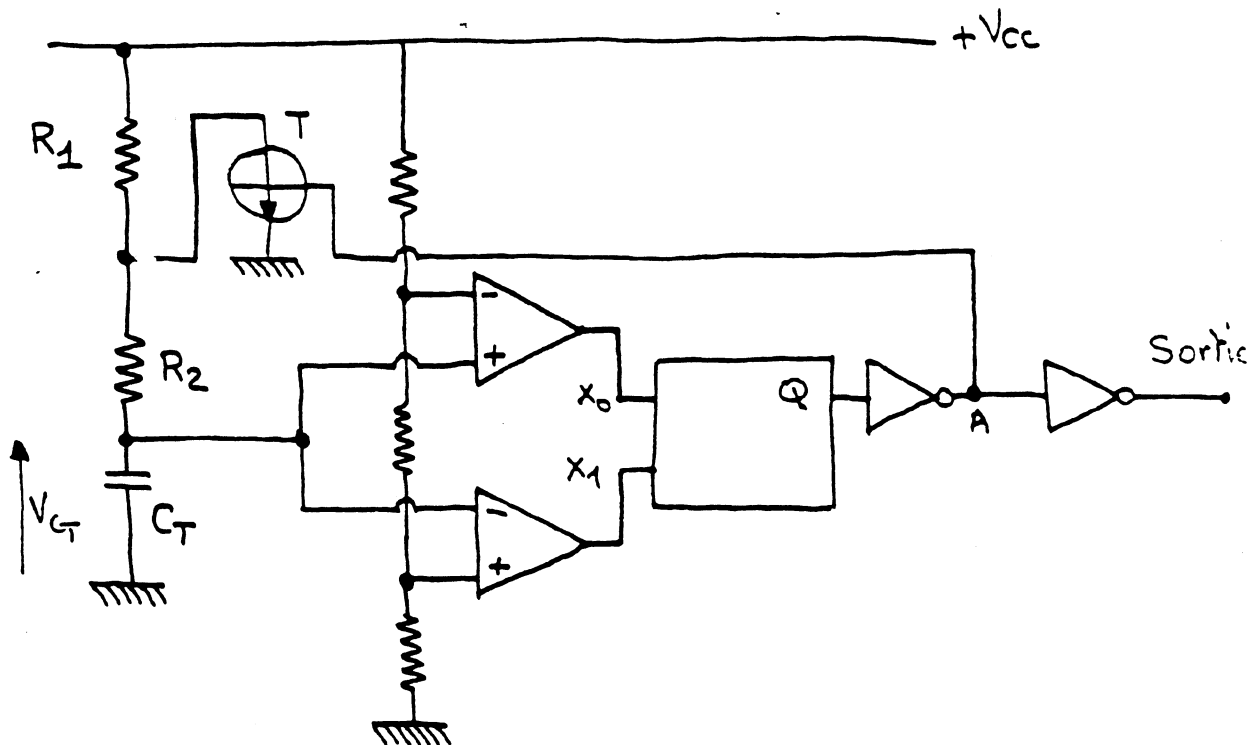


$\theta = R_T C_T \cdot \ln 3$
$\theta \approx 1,1 R_T C_T$

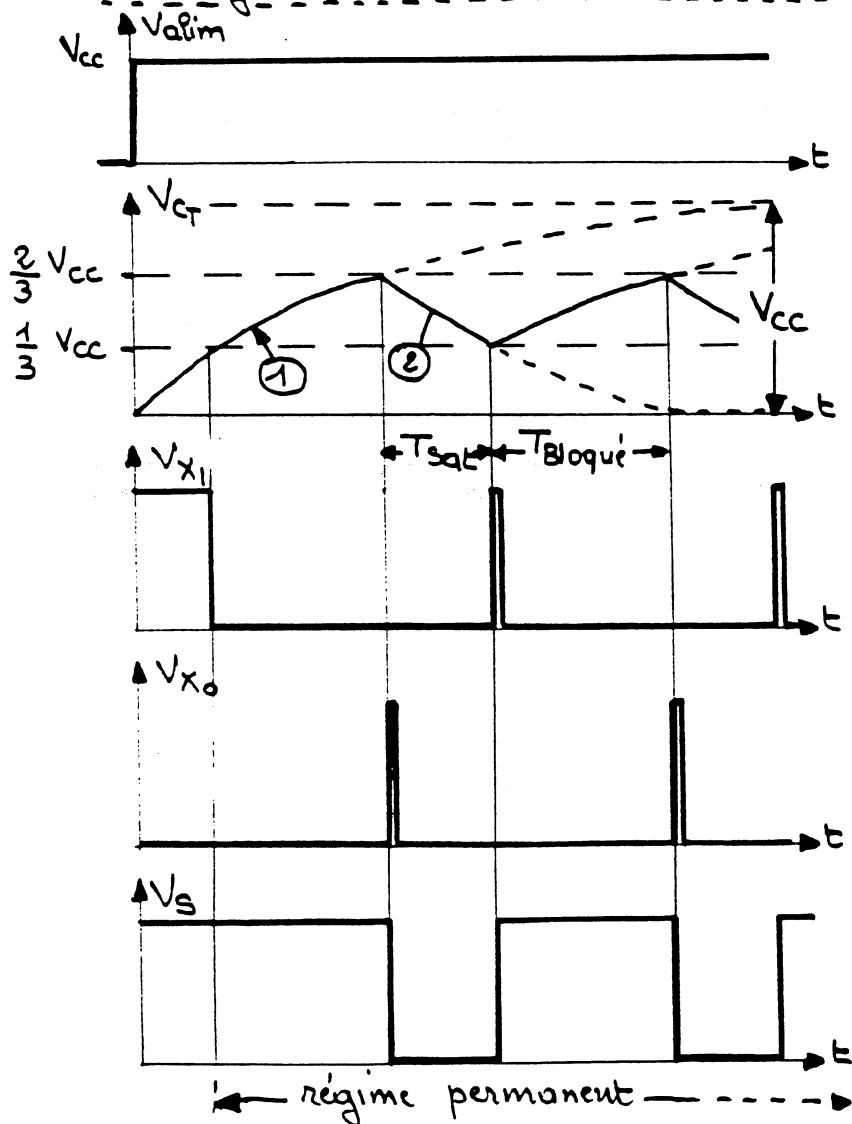
## 2) Utilisation du 555 en astable.

(84)

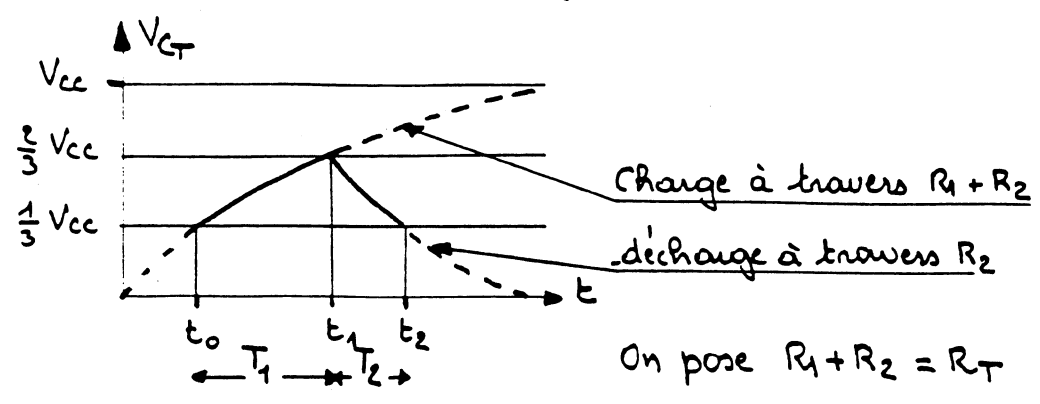
Une réalisation possible est présentée sur la figure suivante:



Chronogramme de fonctionnement:

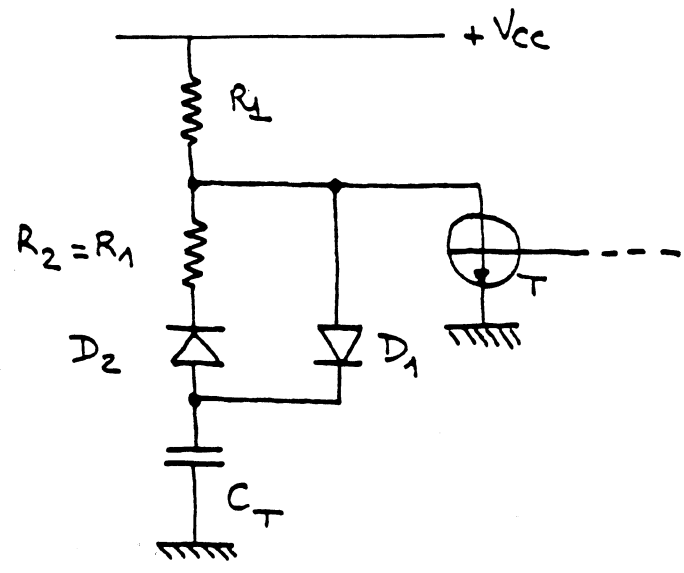


Calcul de la période du signal :



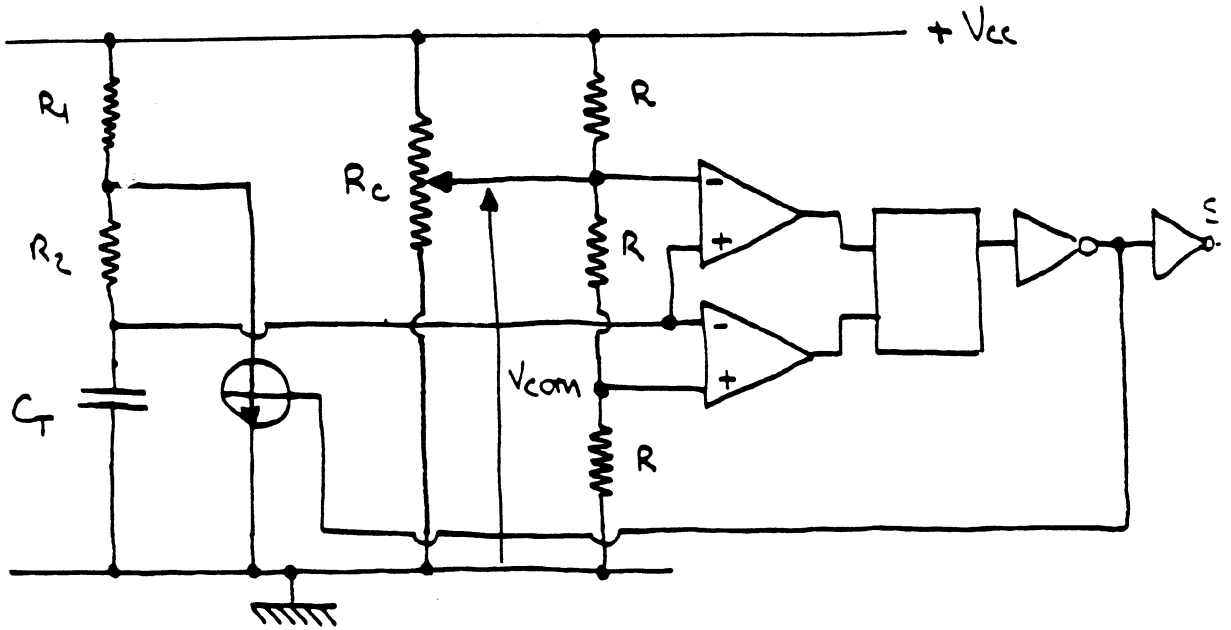
$T = C_T (R_1 + 2R_2) \ln 2$
$T \approx 0,7 (R_1 + 2R_2) C_T$

Modifications à apporter au schéma pour obtenir un signal carré



3) Utilisation du 555 en oscillateur a fréquence réglée par une tension ( $V_{co}$ )

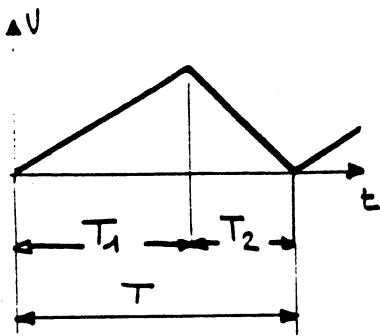
Un schéma de réalisation possible est le suivant :



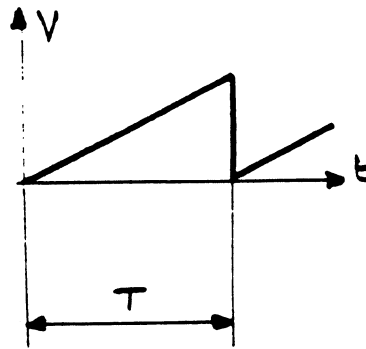
VIII Générateurs de signaux triangulaires

1) Généralités

types de signaux triangulaires



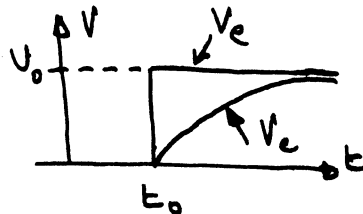
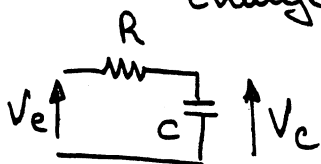
Signal triangulaire  
souvent  $T_1 = T_2 = \frac{T}{2}$



Signal en dent de scie.

2) Obtention des signaux triangulaires

Charge à travers une résistance



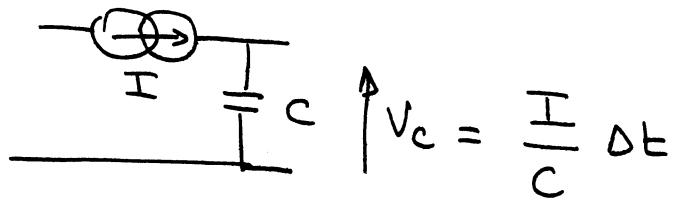
$$V_c = V_e (1 - e^{-t/RC})$$

$$\approx V_0 \left( 1 - \left( 1 - \frac{t}{RC} \right) \right) = \frac{V}{RC} T$$

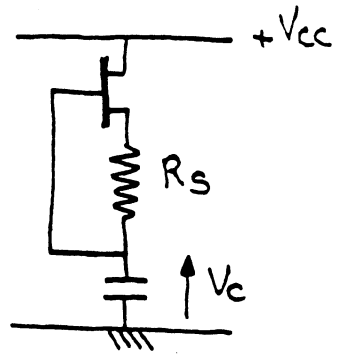
$$T \ll \frac{1}{RC}$$



Charge à courant constant

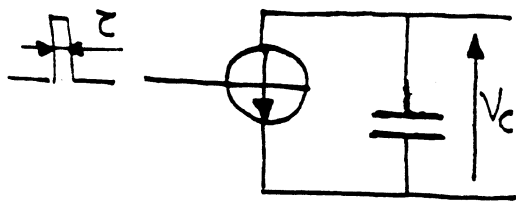


exemple : charge d'une capacité à courant constant à travers un T.E.C



Exemples de décharge :

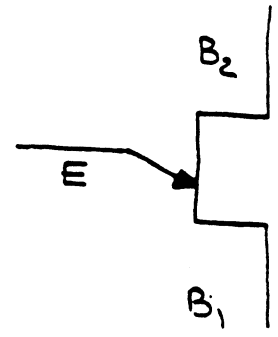
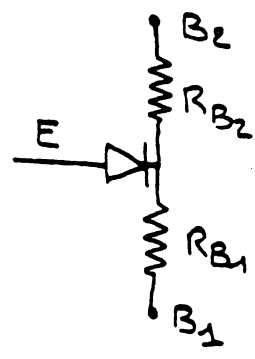
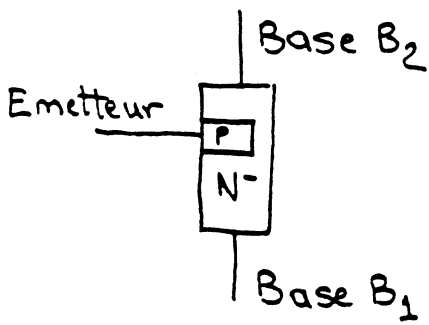
- transistor bipolaire



$V_{cmin} = V_{CEsat}$   
 $\tau$  doit être suffisamment large pour permettre la décharge de la capacité

et assez court pour obtenir un signal en dent de scie.

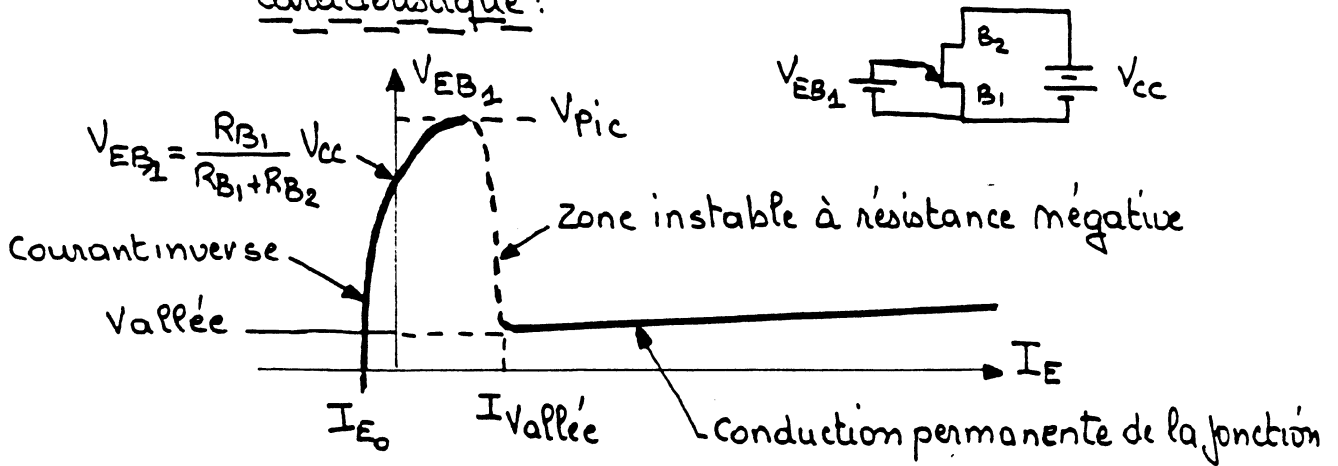
- transistor UJT : transistor unijonction



Constitution                      Schéma équivalent                      Symbole  
 N<sup>-</sup> : semi-conducteur peu dopé => une tension  $V_{BB}$  induit un champ électrique très important entre B<sub>1</sub> et B<sub>2</sub> avec.

un courant relativement faible. Une injection thermoionique de porteurs dans l'espace interbase par la jonction PN<sup>-</sup> accroît la conductivité du barreau côté B<sub>2</sub> et permet le passage d'un courant important (CF Cours d'électronique B. Boittiaux P.P. 165-166)

Caractéristique:

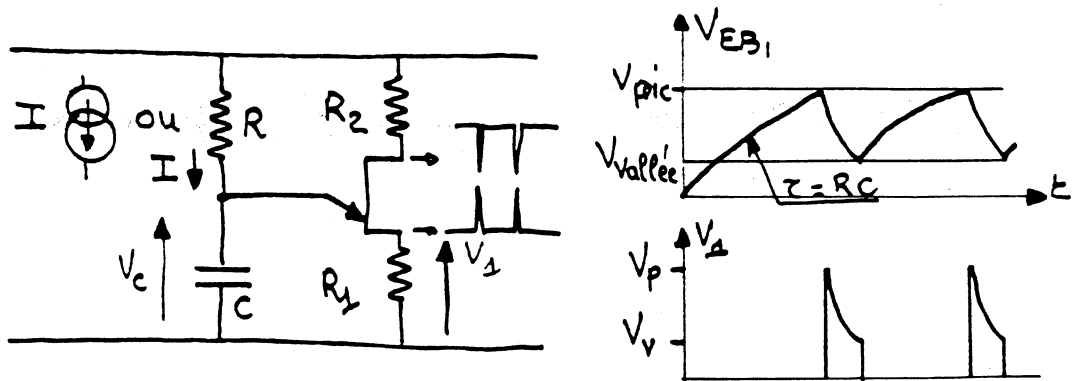


$$V_{pic} = \frac{R_{B_1}}{R_{B_1} + R_{B_2}} V_{cc} + 0,6 = \eta E + 0,6 \approx \eta E \quad (\eta E \gg 0,6V)$$

tension de mise en direct de EB<sub>1</sub>

L'effet de résistance négative permet une décharge rapide d'une capacité

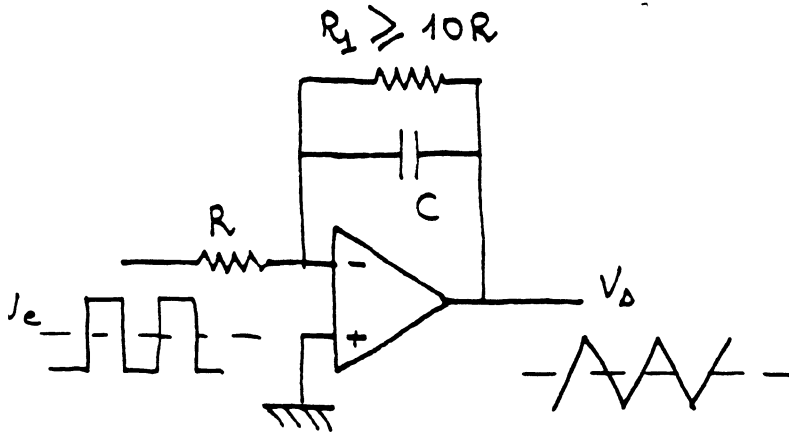
Schéma d'utilisation:



Pour obtenir des oscillations de relaxation, il faut que  $I > I_{pic}$  et  $I < I_{vallée}$ . La première condition de faire passer l'UJT en région à résistance négative, la seconde condition ne permet pas à un régime permanent de s'établir

4) Réalisation d'un signal triangulaire à partir d'un signal carré

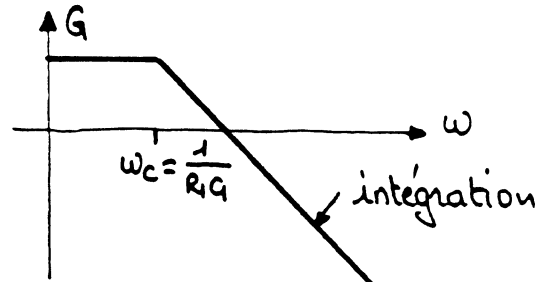
On réalise un montage intégrateur exemple :



$$V_{s \text{ crête à crête}} = \frac{V_e \text{ crête à crête}}{4fRC}$$

Gain du montage

$$G = \frac{1}{R} \frac{R_1}{R_1 + \frac{1}{j\omega C}} = -\frac{R_1}{R} \frac{1}{1 + j\omega R_1 C}$$



Si  $\omega > \omega_c$  : le montage est intégrateur

5) Exemples de Générateurs de signaux triangulaires

