



# Rappels

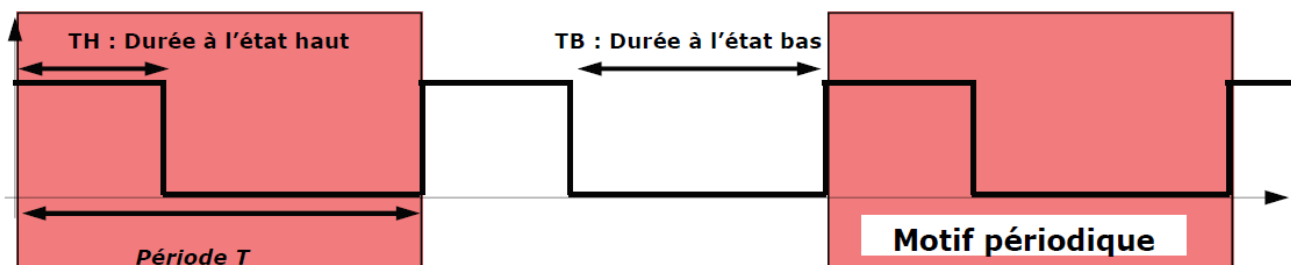
## Introduction

La fonction « génération de signaux rectangulaire » se décompose en deux catégories :

- La génération de signaux périodique (fonction astable)
- La génération de signaux à durée calibrée (fonction monostable)

## Fonction « astable »

Cette fonction permet de délivrer un signal rectangulaire de période et de **rapport cyclique** déterminés. Cette fonction n'a pas d'état stable, elle se met à basculer d'un état à l'autre au rythme du temps dès le moment où celle ci est alimentée. C'est pour cette raison qu'on l'appelle « astable ». Exemple de sortie d'une fonction astable : La sortie de la fonction astable le signal est périodique.



On peut définir un rapport cyclique :

$$\alpha = \frac{T_H}{T}$$

La période:

$$T = T_H + T_B$$

Donc le rapport cyclique  $\alpha$  est compris entre [0 et 1 ]



Note : Le signal est périodique, la fréquence du signal de sortie (  $F = 1/T$  )

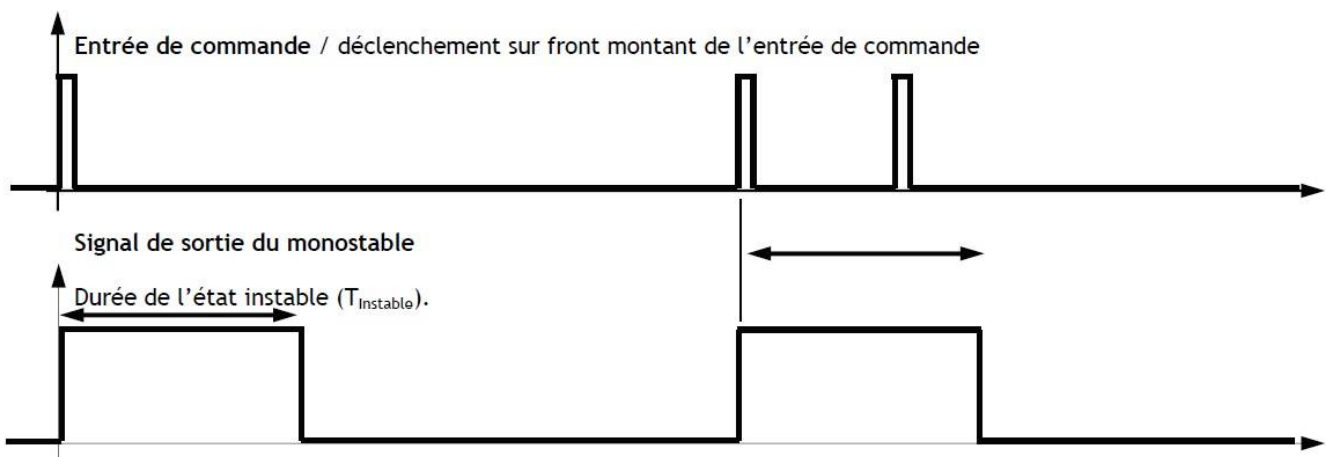
## Fonction « monostable »

Cette fonction permet de délivrer un signal dont la durée à l'état instable est déterminée. Cette fonction possède un état stable, (l'autre état est instable). C'est pour cette raison qu'on l'appelle « monostable ». Le déclenchement de l'état instable du monostable se fait à partir d'une signal de commande

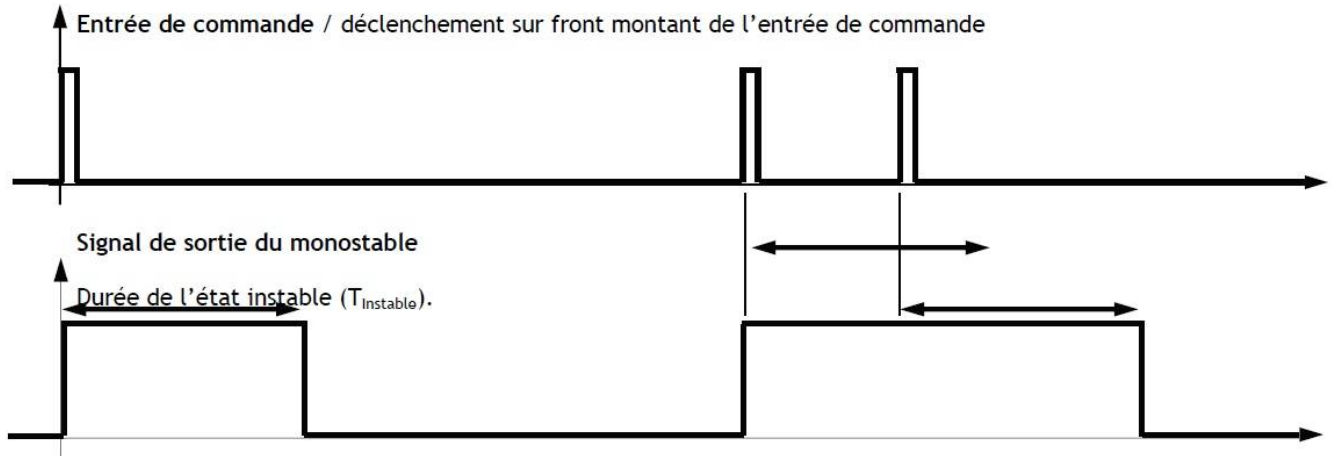
(entrée). Il existe deux types de monostables :

- les monostables non redéclenchables : c'est une structure qui doit être revenue à son état stable pour pouvoir être re-déclenchée.
- les monostable re-déclenchables : c'est une structure qui peut être re-déclenchée à n'importe quel moment, quel que soit l'état de la sortie.

Exemple d'une fonction monostable (non redéclenchable) :



Exemple d'une fonction monostable (redéclenchable) :

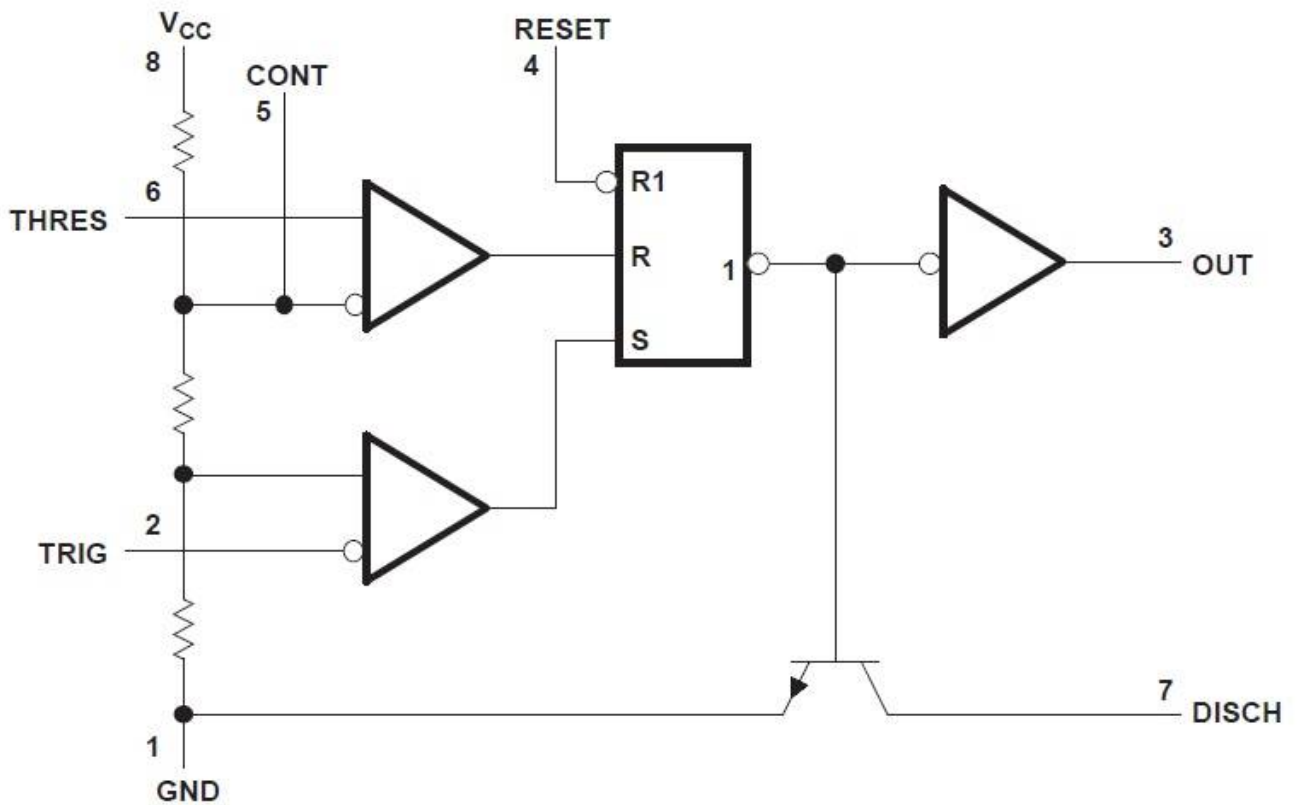


## Exemples de circuits intégrés

Les [fonctions](#) monostables et astables sont rencontrées très souvent sous forme de circuits spécialisés. Nous allons en étudier quelques-uns des principaux que l'on retrouve le plus souvent.

### Le circuit NE 555

Ce circuit très connu des électroniciens permet de réaliser diverses fonctions selon son mode de câblage et notamment les fonctions Monostables et Astables. Ce circuit intégré permet de réaliser avantageusement des signaux rectangulaires (multivibrateur astable) ou des impulsions de durée précise (monostable). Ce circuit intégré comporte 8 broches. Son modèle structurel est le suivant :



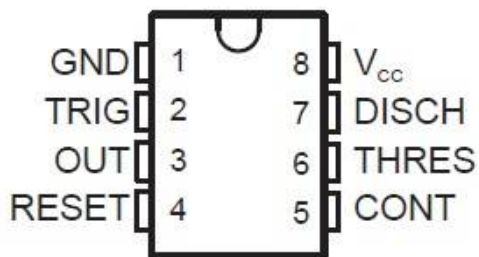
## Caractéristiques techniques:

- Synthèse de temporisation du la microseconde aux heures
- Rapport cyclique ajustable
- Sorties compatibles TTL
- Courant des sorties de l'ordre de 200mA (INOUT)

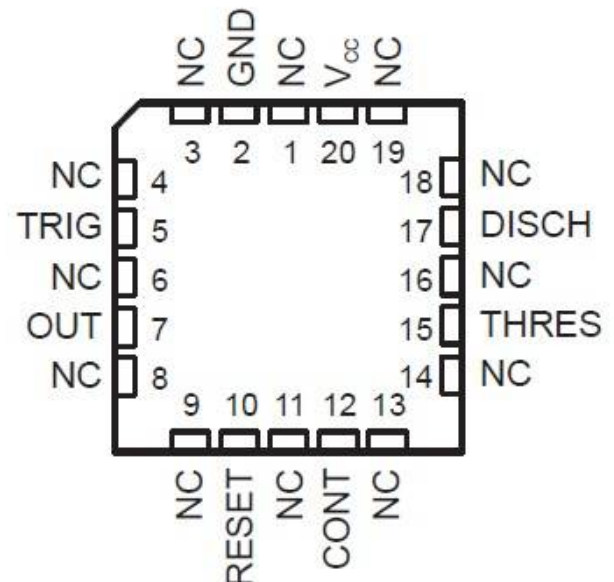
## Package NE 555



NA555...D OR P PACKAGE  
NE555...D, P, PS, OR PW PACKAGE  
SA555...D OR P PACKAGE  
SE555...D, JG, OR P PACKAGE  
(TOP VIEW)



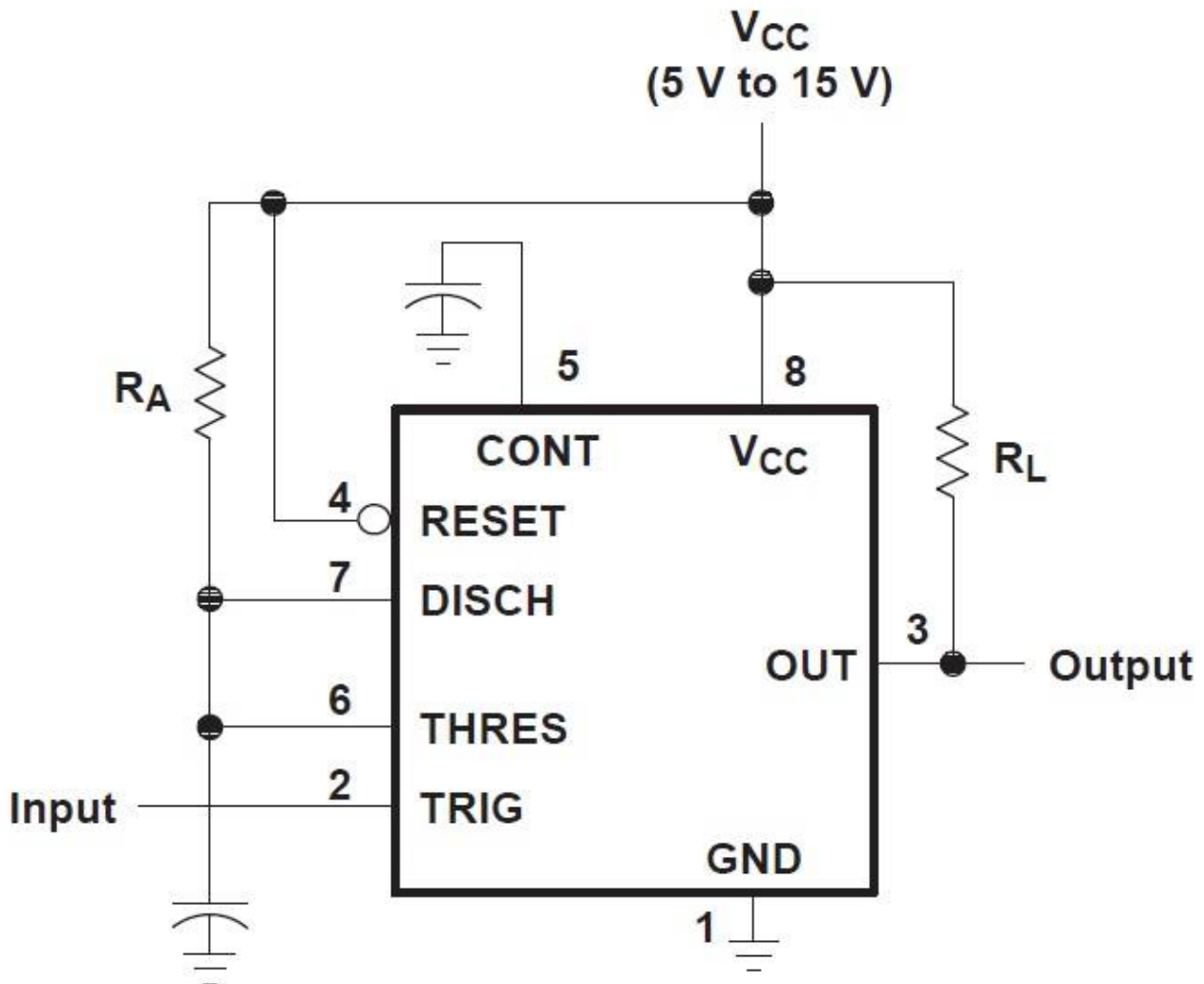
SE555...FK PACKAGE  
(TOP VIEW)



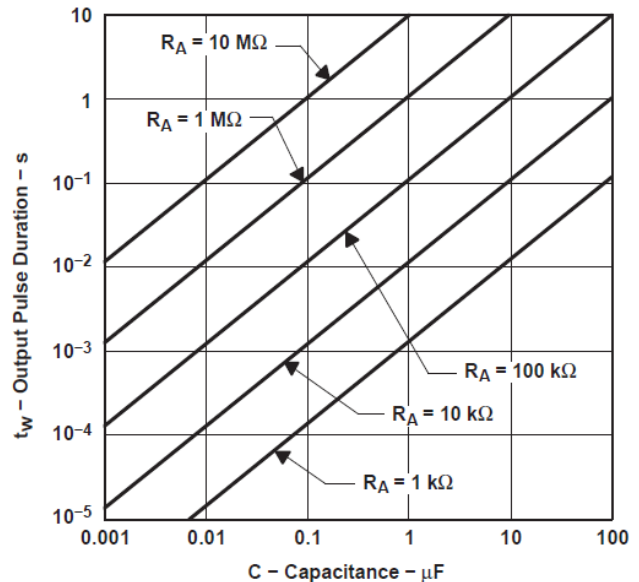
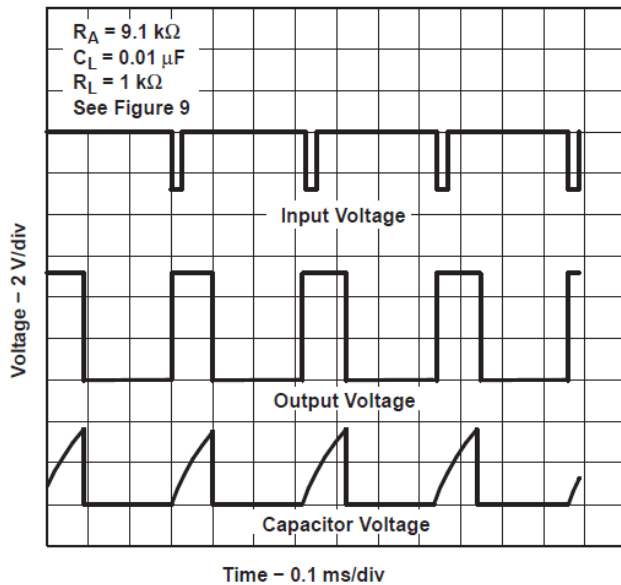
NC – No internal connection

## NE 555 en mode Mono-stable

Le déclenchement du monostable est réalisé par une impulsion à l'état bas ( $< \frac{1}{3} V_{\text{alim}}$ ) sur l'entrée de déclenchement (broche 2) Le monostable à sa sortie active a l'état haut (état instable). La durée de l'impulsion correspond au temps nécessaire pour que la tension aux bornes du [condensateur C](#) atteigne  $\frac{2}{3}$  de  $V_{\text{alim}}$  (le condensateur se charge à travers R).



Choix de capacité  $C$  et  $R_A$  en fonction de la largeur d'impulsion

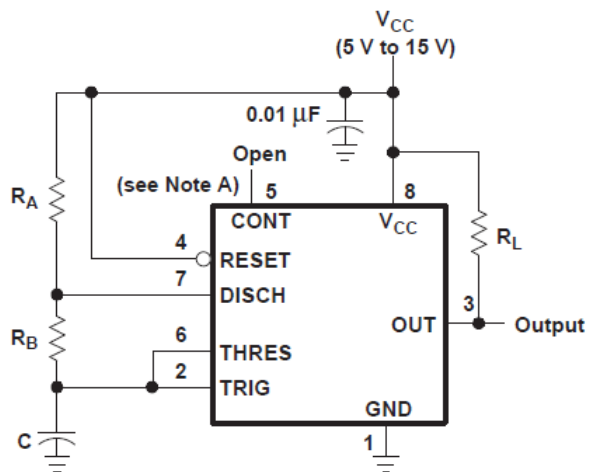


## Astable à base de NE555

L'astable oscille dès sa mise sous tension. Le condensateur se charge à travers les deux résistances  $R_1$  et  $R_2$  de  $1/3$  de  $V_{\text{lim}}$  à  $2/3$  de  $V_{\text{lim}}$ . Pendant ce temps la sortie est à l'état haut. Le condensateur se décharge ensuite à travers la **résistance**  $R_1$  (via la broche 7) de  $2/3$  de  $V_{\text{lim}}$  à  $1/3$  de  $V_{\text{lim}}$ . Pendant ce temps la sortie est à l'état bas.

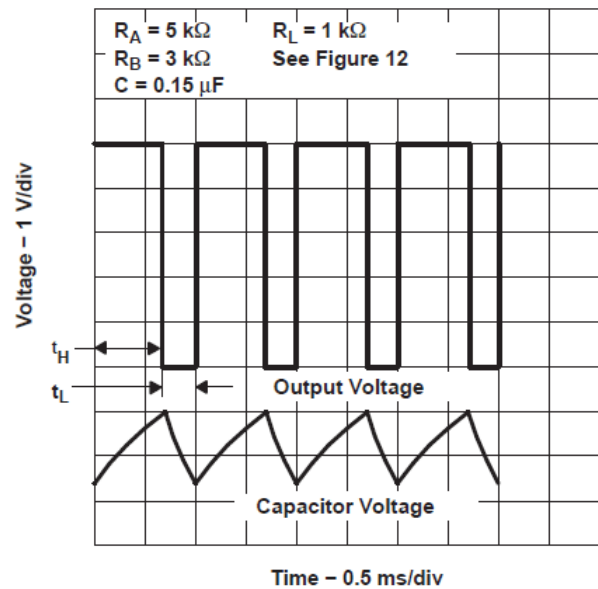
Note : La première oscillation à la mise sous tension (sortie à l'état haut) est plus longue que les suivantes (passage de la tension  $V_c$  de 0V à  $2/3 V_{\text{cc}}$  aux bornes du condensateur C)

Compte tenu des considérations ci-dessus on peut calculer la période d'oscillation  $T$  (voir les formules ci-après)



Pin numbers shown are for the D, JG, P, PS, and PW packages.

NOTE A: Decoupling CONT voltage to ground with a capacitor can improve operation. This should be evaluated for individual applications.



Comment choisir les paramètres des composants externes C/R ?





$$t_H = 0.693 (R_A + R_B) C$$

$$t_L = 0.693 (R_B) C$$

$$\text{period} = t_H + t_L = 0.693 (R_A + 2R_B) C$$

$$\text{frequency} \approx \frac{1.44}{(R_A + 2R_B) C}$$

$$\text{Output driver duty cycle} = \frac{t_L}{t_H + t_L} = \frac{R_B}{R_A + 2R_B}$$

$$\text{Output waveform duty cycle} = \frac{t_H}{t_H + t_L} = 1 - \frac{R_B}{R_A + 2R_B}$$

$$\text{Low-to-high ratio} = \frac{t_L}{t_H} = \frac{R_B}{R_A + R_B}$$

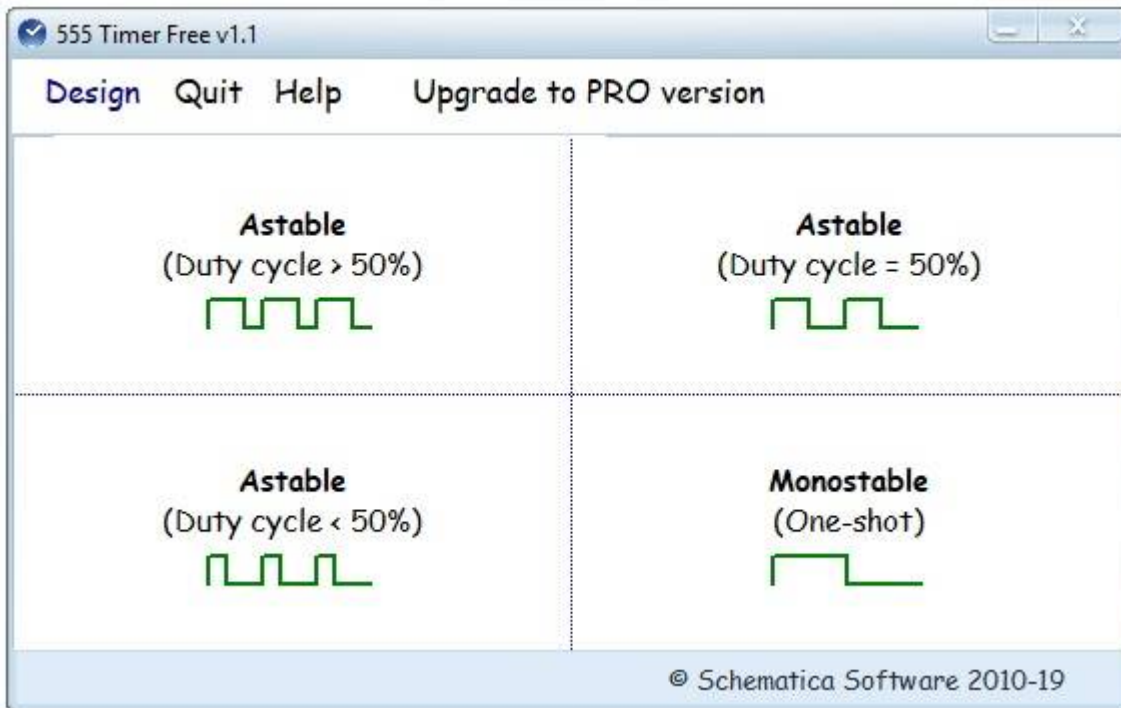
- Datasheet du circuit NE 555
- Datasheet du circuit Monostable 4538
- Datasheet du circuit Monostable 74HC123 /74HCT123

## Logiciel NE 555: "555 Timer Free"

- Mode astable avec un rapport cyclique > 50%
- Mode astable avec un rapport cyclique = 50%
- Mode astable avec un rapport cyclique < 50%



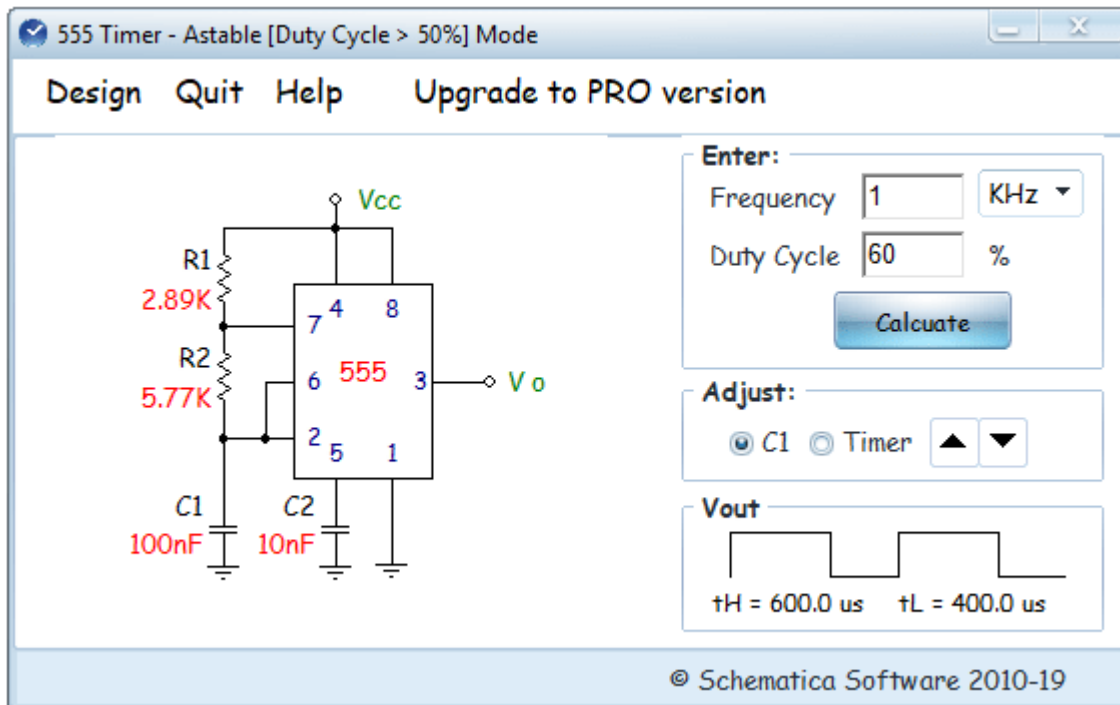
- Mode monostable



## Mode astable avec un rapport cyclique $> 50\%$

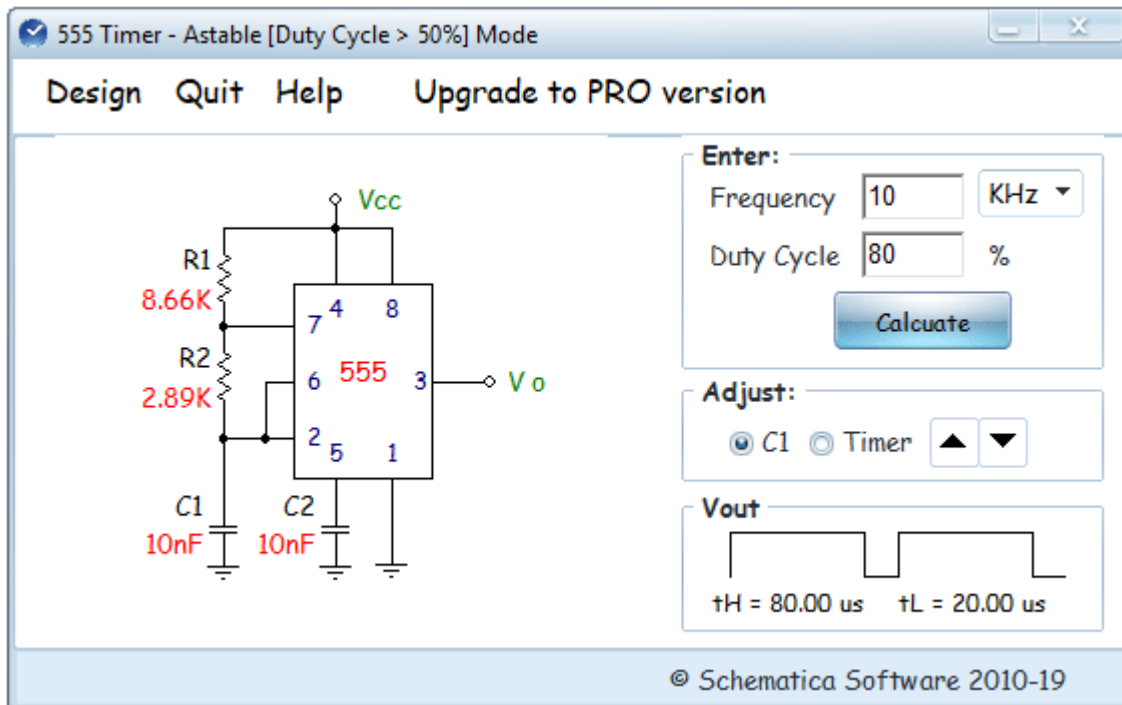
Exemple 1:

- Spécifications:
  - Fréquence: 1 KHz
  - Rapport cyclique: 60%
- Résultats:
  - R1=2.89K
  - R2=5.77K
  - C1=100nF
  - C2=10nF
  - Th=600 $\mu$ s, tl=400 $\mu$ s



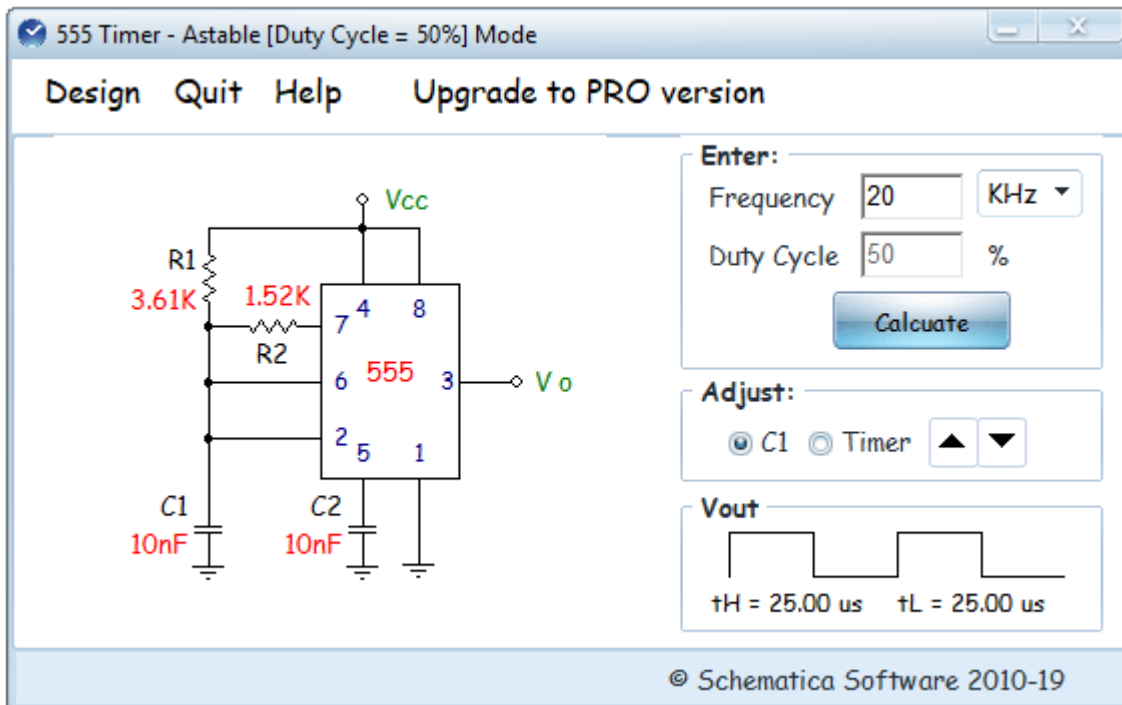
### Exemple 2:

- Spécifications:
  - Fréquence: 10 KHz
  - Rapport cyclique: 80%
- Résultats:
  - $R1=8.66K$
  - $R2=2.89K$
  - $C1=10nF$
  - $C2=10nF$
  - $T_h=80\mu s$ ,  $t_l=20\mu s$



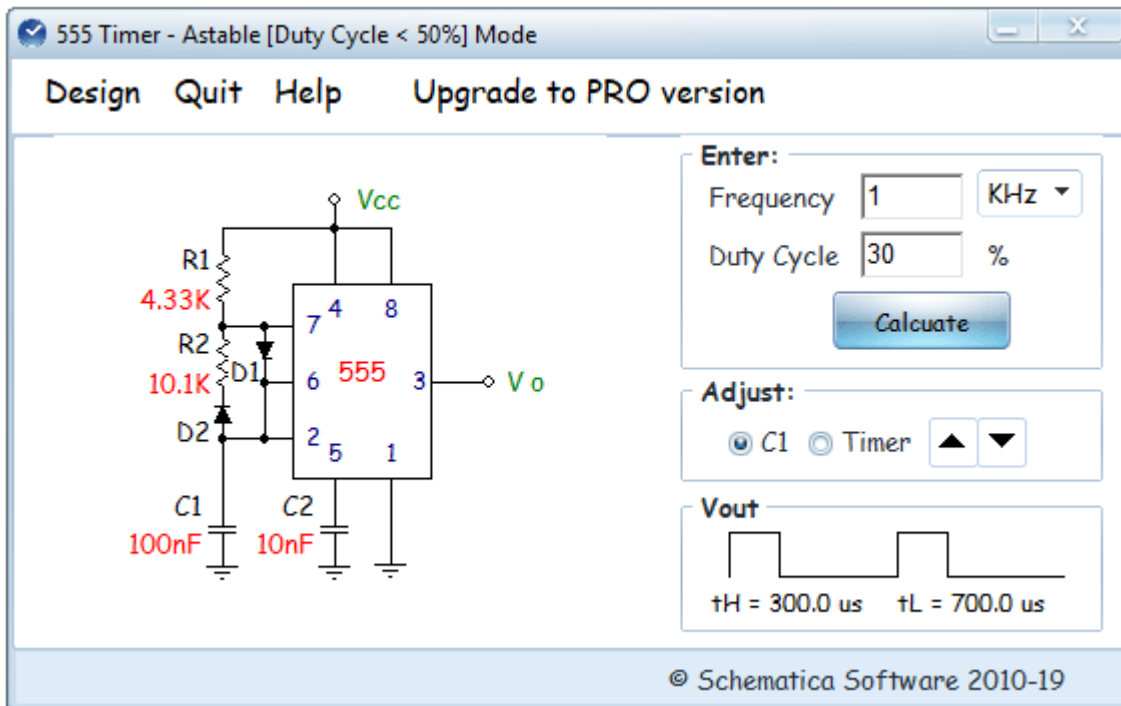
## Mode astable avec un rapport cyclique = 50%

- Spécifications:
  - Fréquence: 20 KHz
  - Rapport cyclique: 50%
- Résultats:
  - R1=3.61K
  - R2=1.52K
  - C1=10nF
  - C2=10nF
  - Th=25μs, tl=25μs



## Mode astable avec un rapport cyclique < 50%

- Spécifications:
  - Fréquence: 1 KHz
  - Rapport cyclique: 30%
- Résultats:
  - R1=4.33K
  - R2=10.1K
  - C1=100nF
  - C2=10nF
  - Th=300μs, tl=700μs



## Mode monostable

- Spécifications:
  - Largeur d'impulsion: 10 $\mu$ s
- Résultats:
  - R1=9.1K
  - C1=1nF
  - C2=10nF



Obtenir le logiciel 555 Timer Free