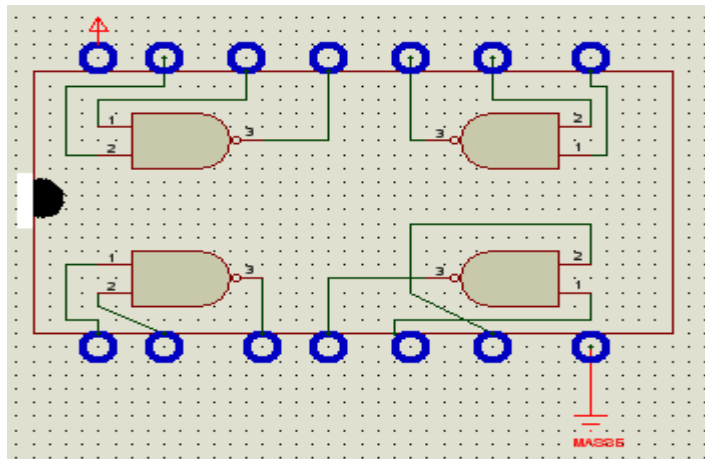


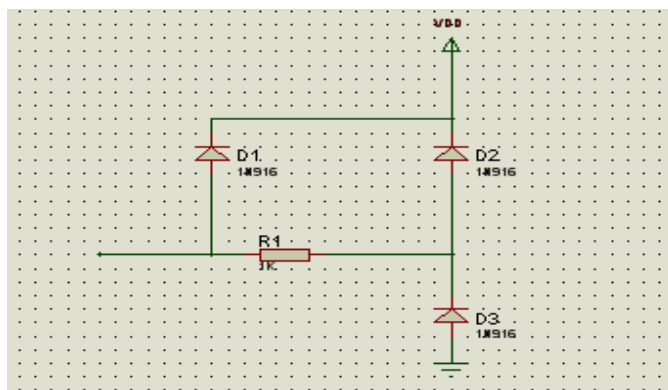
TP N° 3
CIRCUIT ASTABLE,
MONOSTABLE ET
TRIGGER

I/Introduction :

Justement l'utilisation de porte logique NAND de type CMOS a comme pour avantages la technologie CMOS qui se réduit au sein de plusieurs caractéristiques " faible consommation, grand intégration, tension d'alimentation entre 3 et 15 volt et un temps de propagation de 20 ns a travers les portes "



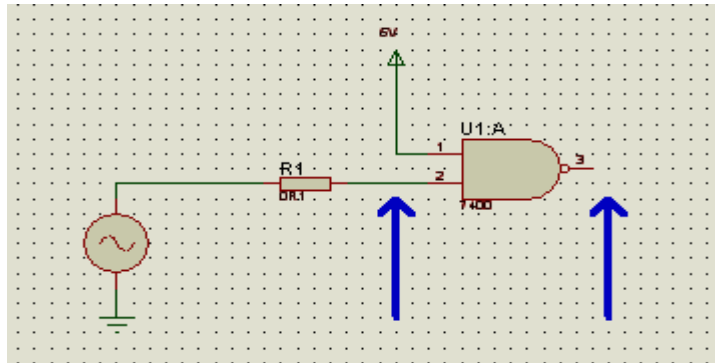
Les portes logiques sont protégées, chacun a l'autre par la circuit suivant :



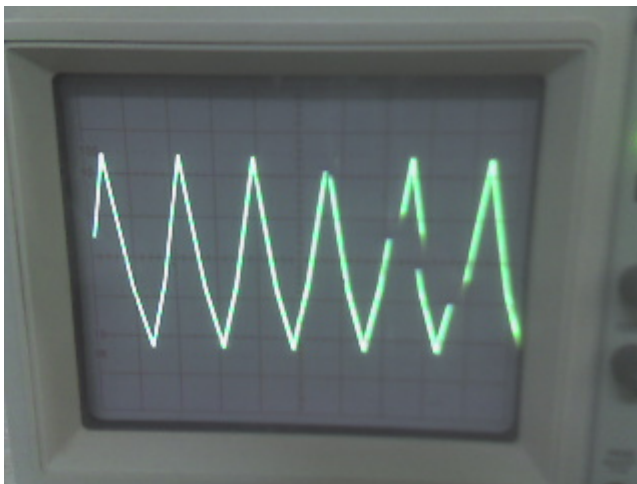
L'alimentation de 5v est prise sur le simulateur (bornes noires masse, borne rouge 5v). Puis on ajoute un condensateur de 0,1 μ f a comme rôle de la découpage.

II/ caractéristique de transfert

1)- le montage

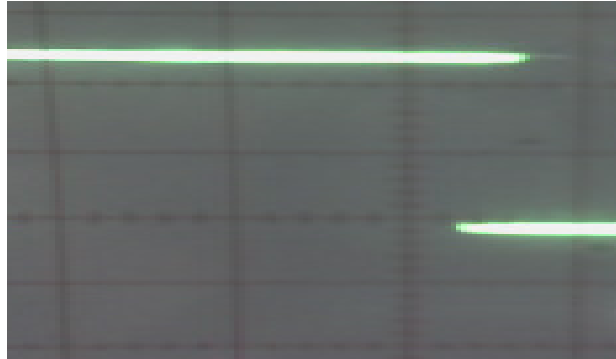


L'allure de v_e



L'allure de $v_s(t)$



La caracteristique de transfert:**- le gain**

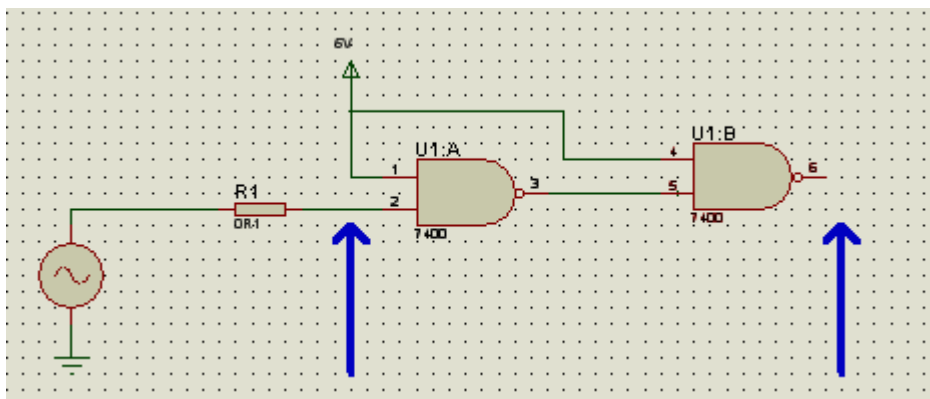
Dans la bond de passage : $G = 20 \log [v_s/v_e]$ a partir de graphe $v_s = f(v_e)$

Pour un valeur $v_s=5v$ on aura $v_e=2,6v$

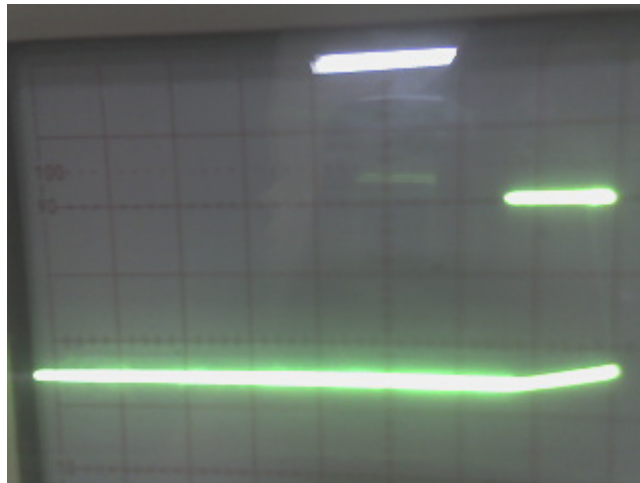
Donc $G=5,7$ dB comme une valeur positive

- le tension seuil v_t pour la valeur de la tension $v_e = v_s$

$$V_T = 2,5v$$

2)- le montage :

Caractéristiques de transfert $V_s=f(V_e)$.



- le gain

Dans la bord de passage : $G = 20 \log [v_s/v_e]$ a partir de graphe $v_s = f(v_e)$

Pour un valeur $v_s=5V$ on aura $v_e=1,6V$

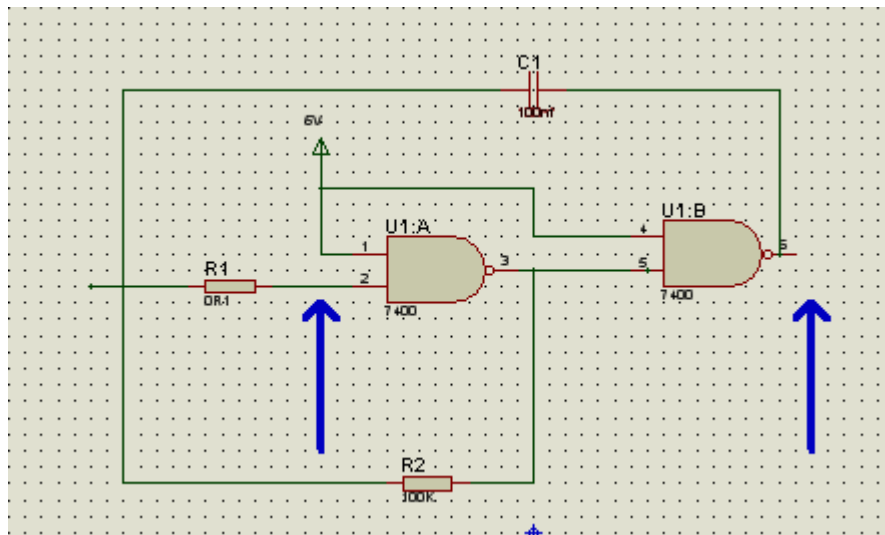
Donc $G=9,9 \text{ dB}$ comme une valeur positive

- le tension seuil V_T pour la valeur de la tension $v_e = v_s$

$$V_T = 2,4V$$

III/ Astable

1)- le montage



Calcule théorique :

On suppose a $t=0$ C est totalement déchargé donc $S_2=E_1=0V$ et $E_2=5V$

*Pour $t \in]0, t_1[$ le condensateur C commence a se charge a travers R jusqu'à $E_1=V_{DD}/2$

Alors $E_1(t)=A \exp(-t/RC) + B$

$E(0)=A+B=0V$

$E(\infty)=B=V_{DD}$

D'où

$$E_1(t)=V_{DD}(1- \exp(-t/ RC))$$

**Pour $t \in]t_1, t_2[$ le condensateur C commence a se décharge a travers R jusqu'à $E_2=0V$ et $S_2=5V$

Alors $E_1(t)=A \exp(-t/ RC) + B$

$E(t_1+)=3V_{DD}/2=A+B$

$E(\infty)=B=0V$

D'où

$$E_1(t)=3V_{DD}/2(1- \exp(-t/ RC))$$

***Pour $t \in]t_2, t_3[$ le condensateur C commence a se charge a travers R jusqu'à $E_2=5V$ et $S_2=0V$

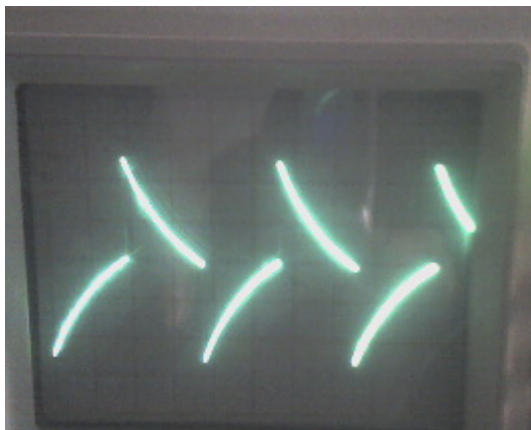
Alors $E_1(t)=A \exp(-t/ RC) + B$

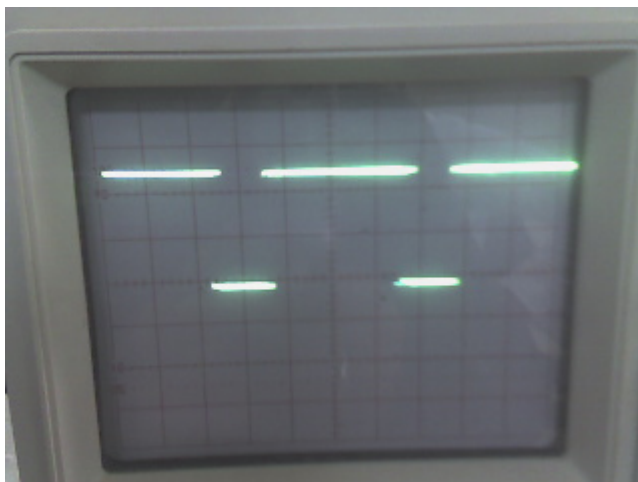
$E(t_2+)= -V_{DD}/2=A+B$

$E(\infty)=B=V_{DD}$

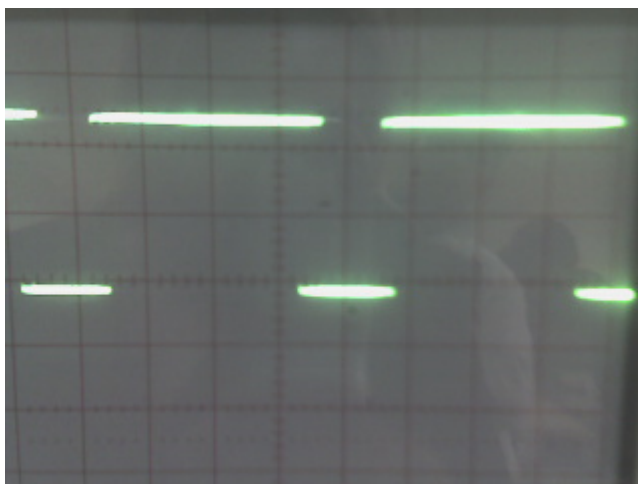
D'où

$$E_1(t)=-3V_{DD}/2(1- \exp(-t/ RC))$$

L'allure de E1**L'allure de E2:**

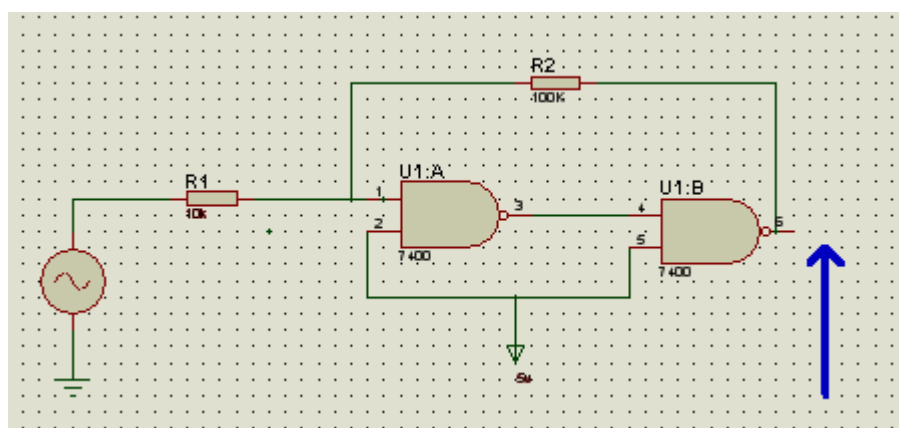


L'allure de S2:



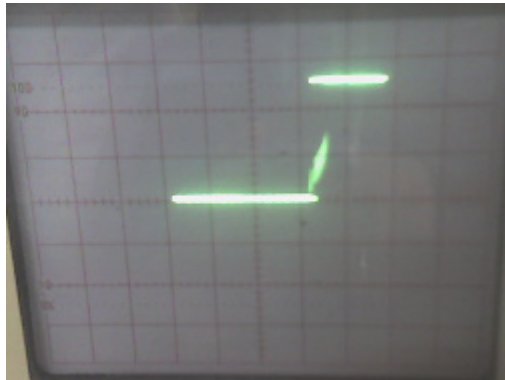
IV/ trigger de Schmitt

1)- le montage

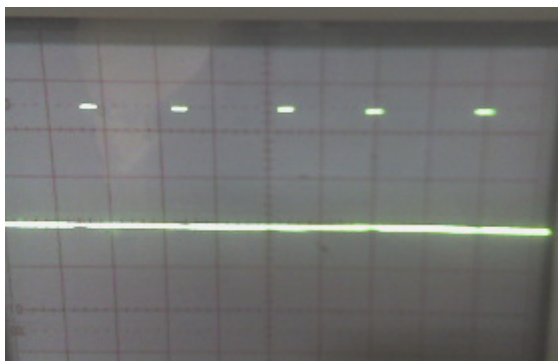


a- Caractéristique de transfert:

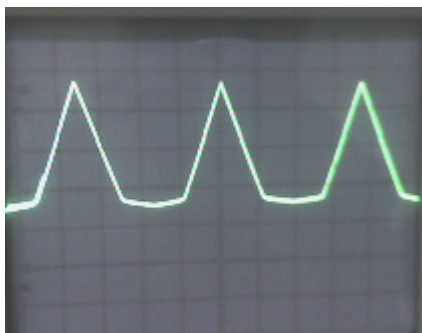
**b-les
allures
de**



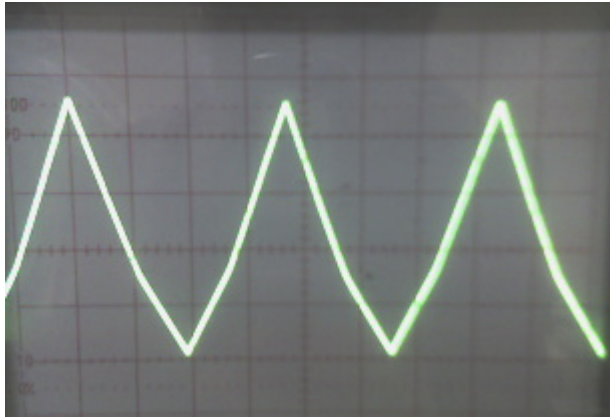
:Vs,VA,VE en fonction de temps:
Vs



VA:



Ve:



c-Calcul théorique :

1^{er} cas :

$$V_A < V_T \longrightarrow V_E < V_T(1 + R_1/R_2)$$

$$V_E < V_T(1 + R_1/R_2) \longrightarrow V_A < V_T \quad V_S = 0V$$

$$V_E > V_T(1 + R_1/R_2) \longrightarrow V_A > V_T \quad V_S = V_{DD}$$

2^{ème} cas :

$$V_A > V_T \longrightarrow V_S = V_{DD}$$

$$V_{DD}(R_1/R_1 + R_2) + V_E(R_2/R_1 + R_2) > V_T$$

$$V_E(R_2/R_1 + R_2) > V_T(1 - 2R_1/R_1 + R_2) \text{ DONC } V_E > V_T(1 - R_1/R_2)$$

Pour $R_2 > R_1$ on a

$$V_E > V_T(1 + R_1/R_2) \longrightarrow V_A > V_T \quad V_S = V_{DD}$$

$$V_E < V_T(1 + R_1/R_2) \longrightarrow V_A < V_T \quad V_S = 0V$$

Les seuils de basculement sont :

$$V_b = V_T(1 - R_1/R_2)$$

$$V_h = V_T(1 + R_1/R_2)$$

d-interet du montage:

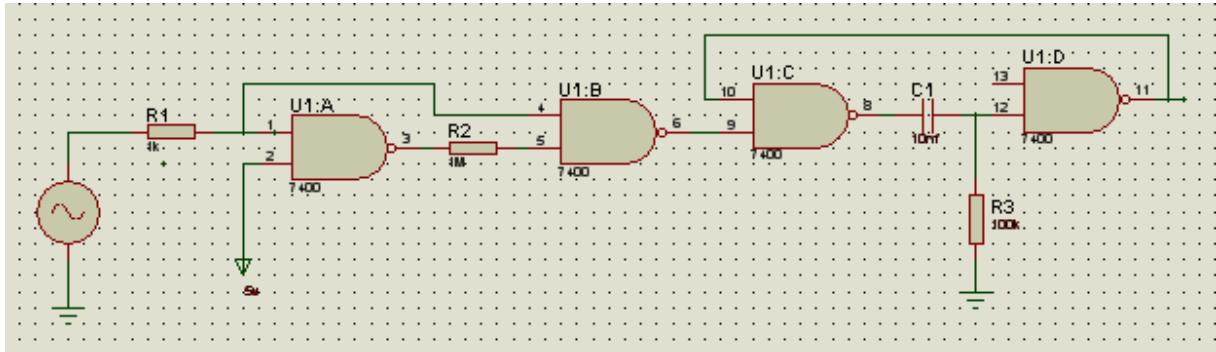
ce montage a comme intérêt la représentation d'un trigger non_inverseur.

V/ Monostable

Le multivibrateur monostable a porte logique est un circuit qui possède deux états : l'un stable et l'autre instable. A $t=0s$ le montage est a l'état stable on

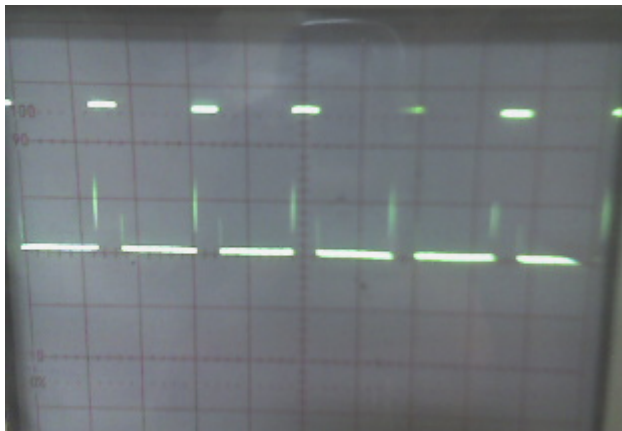
attaque le montage par une impulsion que le rend a l'états instable le long d'un période T et après le montage revient a l'état stable

- le montage

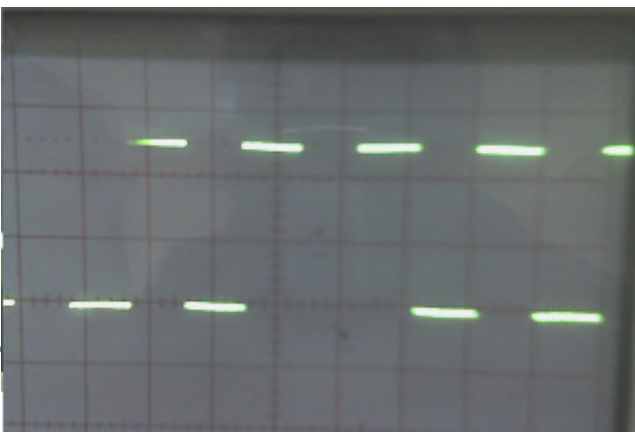


Le générateur délivre un signal carré 100Hz et dont les deux niveaux sont 0 et 5V.

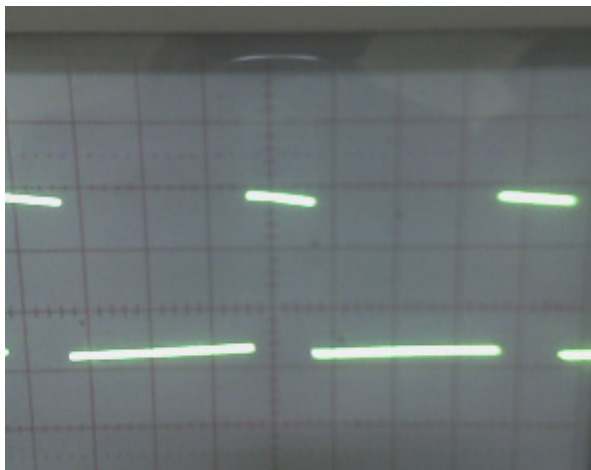
l'allure de $V_e(t)$:



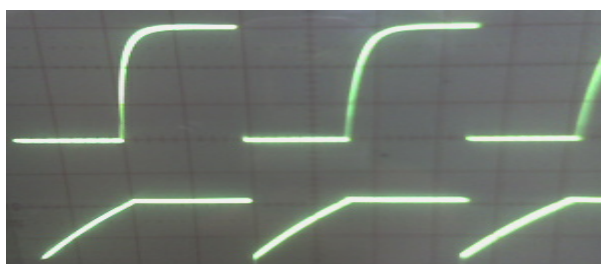
L'allure de V_A



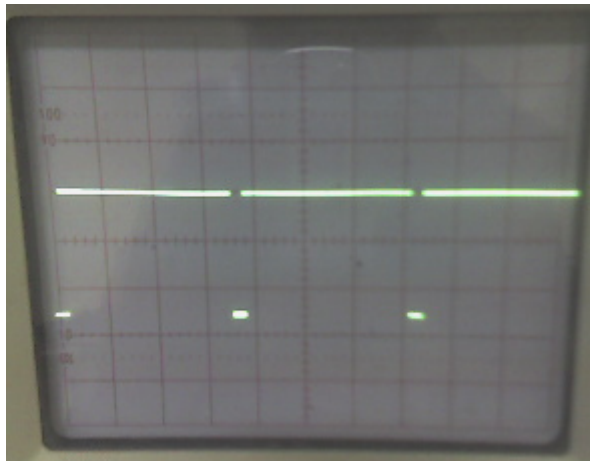
L'allure de VB



L'allure de VD



L'allure de VS



b-l'amplitude de l'impulsion $A=0.5 \text{ ms} = \tau = RC$ donc $C = \tau / R = 5 \text{ nf}$

c-fonctionnement, période de monostable

a $t=t_0$ le condensateur est totalement déchargé $V_D = 0 \text{ V}$, $V_B = 0$ et $V_S = V_{DD}$

a $t=t_0$ il y a basculement $V_S = 0 \text{ V}$, $V_B = V_{DD}$ alors C commence à se charger à travers R.

Evolution de V_D :

$$V_D = A \exp(-t/RC) + B$$

$$V_D(t_0+) - V_B(t_0+) = V_D(t_0-) - V_B(t_0-)$$

$$V_D(t_0+) = V_{DD} = A + B$$

$$V_D(\infty) = B = 0 \text{ V}$$

pendant le décharge

$$V_D = V_{DD} \exp(-t/RC)$$

Evolution de V_D :

a $t=t_1$ il y a basculement $V_D = V_{DD}/2$, $V_S = V_{DD}$ et $V_B = 0 \text{ V}$

$$V_D = A \exp(-t/RC) + B$$

$$V_D(t_0+) - V_B(t_0+) = V_D(t_0-) - V_B(t_0-)$$

$$V_D(t_0+) = V_{DD}/2 - V_{DD} = A + B = -V_{DD}/2$$

$$V_D(\infty) = B = 0 \text{ V}$$

Pendant la charge

$$V_D = -V_{DD} \exp(-t/RC)$$

Calcul de la durée quasi stable ou la durée de l'état instable :

$$V_D(T) = V_{DD}/2 \exp(-T/RC)$$

D'où

$$T = RC \ln(2)$$

