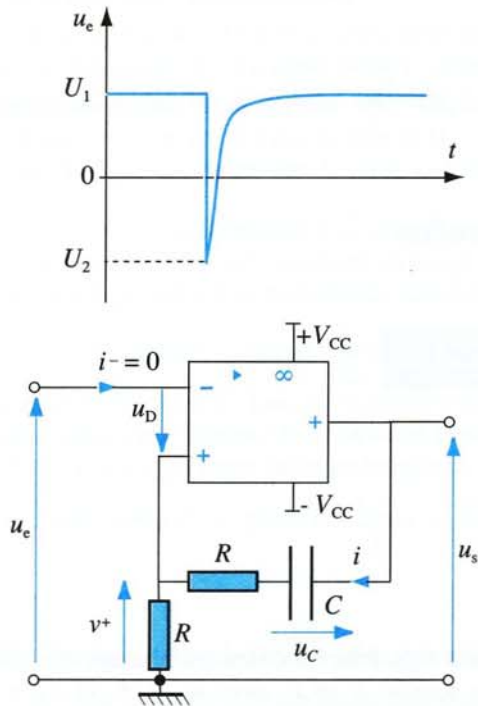


EXERCICES

9.01*

Reprendre l'étude du montage de la figure 4 mais

avec $U_1 = + \frac{U_{SAT}}{2}$.

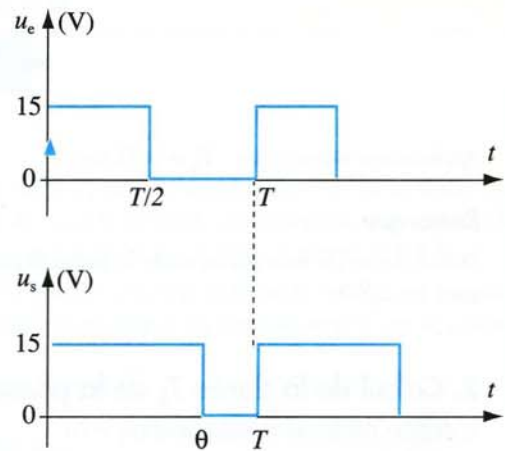
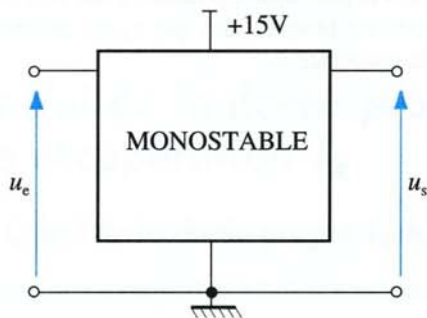


1. Préciser les expressions, dans l'état stable, des tensions v^+ , u_D , u_s et u_C .
2. En déduire le niveau U_2 de u_e permettant de déclencher le monostable.

Réponses : $v^+ = 0$; $u_D = - \frac{U_{SAT}}{2}$; $u_s = - U_{SAT}$; $u_C = - U_{SAT}$; $U_2 < 0$.

9.02*

Un monostable intégré est déclenché par le front montant du signal d'entrée comme l'indique la figure. Sa durée de récupération est négligeable.



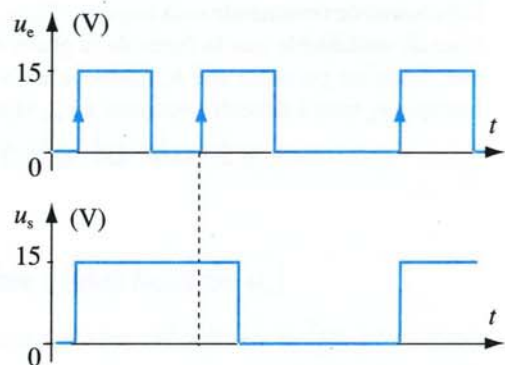
1. A quel intervalle de temps pendant la période T , correspond l'état instable du monostable ? Quelle est alors la valeur de u_s ?
2. Combien de temps l'état instable dure-t-il ?
3. Représenter en concordance de temps les tensions u_e et u_s pour un déclenchement du monostable sur un front descendant.

Réponses : $[0 ; \theta]$; $u_s = 15 \text{ V}$; $T_0 = \theta$.

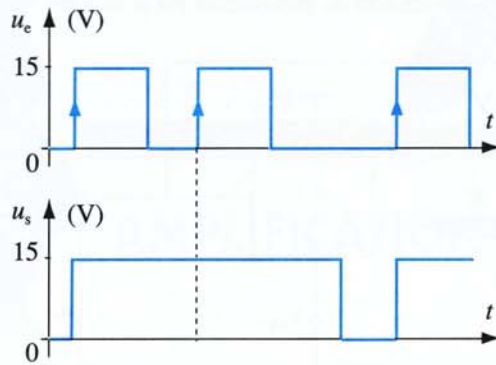
9.03**

Un monostable est dit non redéclenchable lorsque sa durée propre T_0 n'est pas modifiée par l'apparition d'un nouveau front actif en entrée durant l'état instable. Il est dit redéclenchable dans le cas contraire. On a relevé les chronogrammes suivants pour deux monostables intégrés déclenchés par le front montant du signal d'entrée :

MONOSTABLE A



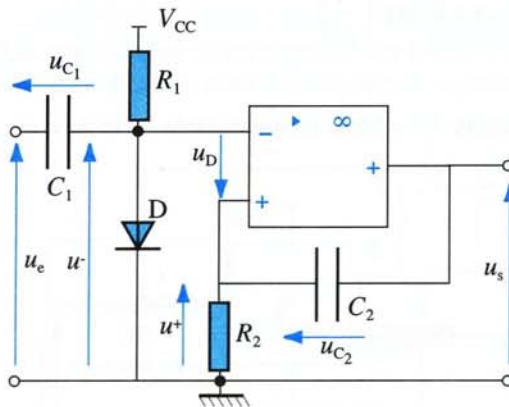
MONOSTABLE B



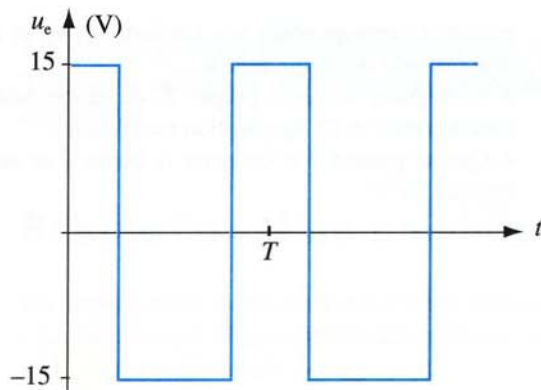
1. Indiquer, d'après les chronogrammes, quel est le monostable qui est redéclenchable et celui qui ne l'est pas.
2. Représenter les chronogrammes correspondants au monostable déclenché par le front descendant du signal d'entrée.

9.04**

On considère le montage ci-dessous :



On donne : $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$, $C_1 = 10 \text{ nF}$.
 $V_{CC} = U_{SAT} = 15 \text{ V}$; $R_2 = 10 \text{ k}\Omega$, $C_2 = 40 \text{ nF}$.



L'A.D.I. est alimenté en $+V_{CC}$ et $-V_{CC}$.

u_e est un signal rectangulaire de période $T = 20 \text{ ms}$. La diode D a pour schéma équivalent : un interrupteur ouvert en inverse et une source de tension $E_0 = 0,7 \text{ V}$ en direct.

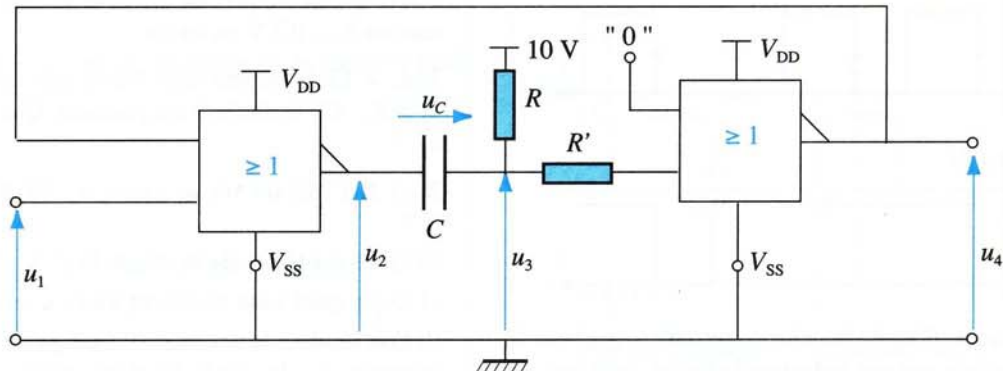
1. $u_e = 15 \text{ V}$ depuis une durée très supérieure à $\tau_1 = R_1 \cdot C_1$, la diode D est passante. Que valent u^- et u_{C1} ?
2. a) A l'instant où u_e passe à -15 V , que vaut v^- ?
b) Quel est l'état de la diode D ?
c) Dans quel sens évoluent alors u^- et u_{C1} ?
d) En calculant la constante de temps du phénomène montrer que la diode D redevient passante bien avant que u_e soit redevenue égale à $+15 \text{ V}$.
e) u^- est-il modifié lorsque u_e passe à $+15 \text{ V}$?
f) Tracer u^- en concordance de temps avec u_e .
3. a) A l'état stable $u^- = E_0 = 0,7 \text{ V}$, $u^+ = 0 \text{ V}$. Que valent u_s et u_{C2} ?
b) A l'instant t_1 où u_e passe à -15 V , rappelez la valeur de u^- et en déduire la valeur de u_s et de v^+ .
c) Avec quelle constante de temps la charge du condensateur C_2 et le courant dans R_2 vont-ils évoluer ?
d) Ecrire sans la démontrer, l'expression de $v^+ = f(t')$ à partir de l'instant t_1 . On effectuera le changement d'origine : $t' = t - t_1$.
e) On admet qu'à l'instant t_2 où v^+ atteint la valeur $E_0 = 0,7 \text{ V}$, v^- a déjà atteint cette valeur E_0 .
Exprimer t_2 et montrer que :

$$\Delta t = t_2 - t_1 = \tau_2 \cdot \ln \left[\frac{2 \cdot V_{CC}}{E_0} \right] \text{ avec } \tau_2 = R_2 \cdot C_2.$$

Calculer Δt .
f) Quelle est la valeur de u_s à l'instant t_2 ?
g) Donner l'allure des courbes u^+ et u_s en fonction du temps.

9.05**

On réalise un circuit monostable avec des portes NOR CMOS. Le schéma du monostable est le suivant :



On donne : $V_{DD} = 10 \text{ V}$; $V_{TH} = 5 \text{ V}$.

1. A l'état de repos, on a $u_1 = 0 \text{ V}$ et le condensateur est déchargé. Déterminer alors la valeur de la tension de sortie u_4 puis les tensions u_2 et u_3 .
2. A l'instant $t = 0^+$, on envoie en u_1 une impulsion très brève d'amplitude 10 V . Expliquer le fonctionnement du montage et représenter les tensions u_2 , u_3 et u_4 en fonction du temps sachant que

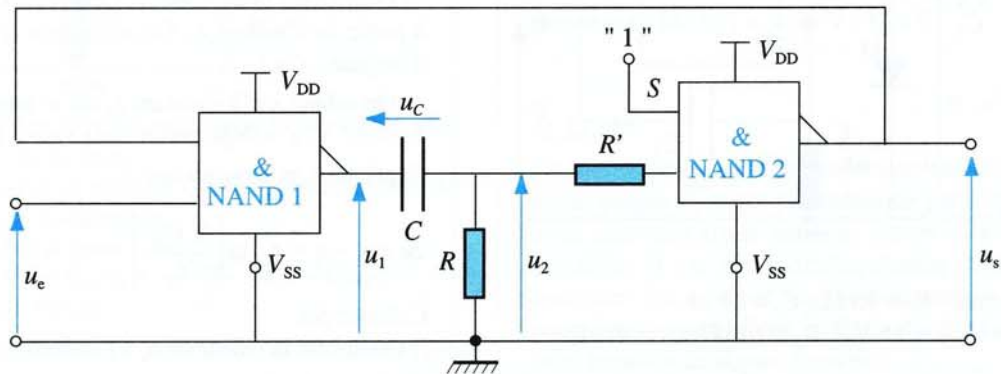
$$\tau = RC = 0,15 \text{ ms}.$$

3. Déterminer la durée θ de l'impulsion de sortie du monostable en fonction de τ . Application numérique. On rappelle que les variations de tension aux bornes d'un condensateur, chargé ou déchargé sous tension constante à travers une résistance R , sont de la forme :

$$A + B \cdot \exp\left(\frac{-t}{\tau}\right).$$

9.06**

On réalise un circuit monostable avec des portes NAND CMOS. Le schéma du monostable est le suivant :



On donne $V_{DD} = 10 \text{ V}$ et $V_{TH} = 5 \text{ V}$. $R = 15 \text{ k}\Omega$ et $C = 100 \text{ nF}$.

1. A l'état de repos, on a $u_e = V_{DD}$ (niveau logique 1). Déterminer alors les valeurs des tensions u_2 , u_s , u_1 et u_c .
2. A l'instant t_0 , on annule la tension u_e (niveau logique 0) pendant une durée très courte. Expliquer le fonctionnement du montage et tracer les chrono-

grammes correspondant aux tensions u_1 , u_2 , et u_s en concordance de temps avec u_e .

3. Déterminer la durée propre T_0 du monostable en fonction de R et C . Application numérique.
4. Que se passe-t-il si on porte la borne S au niveau logique "0" ?