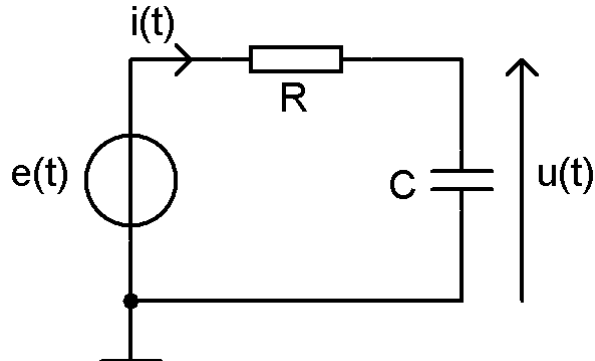


1. Circuit RC et équation différentielle

Le but de cet exercice est de montrer le lien entre mathématique et électronique au travers d'un des montages de base les plus importants de l'électricité.

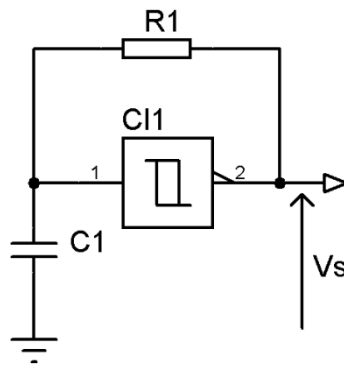
Le condensateur est initialement déchargé et la tension $e(t=\infty) = E$.



1. Écrire l'équation différentielle du montage.
2. Vérifier que l'équation $u(t) = A \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} + B$ est solution de l'équation différentielle en déduisant les valeurs des constantes A, B et τ .
3. Écrire l'équation différentielle du montage lorsque la tension d'entrée est nulle. Il s'agit du cas où le condensateur, initialement chargé, se décharge dans la résistance.
4. Donner la solution de cette 2^{ème} équation différentielle par la méthode précédente.

2. Étude d'un montage astable à porte inverseuse trigger

Un porte inverseuse trigger comporte deux seuils de déclenchement en entrée entraînant un basculement de la sortie.

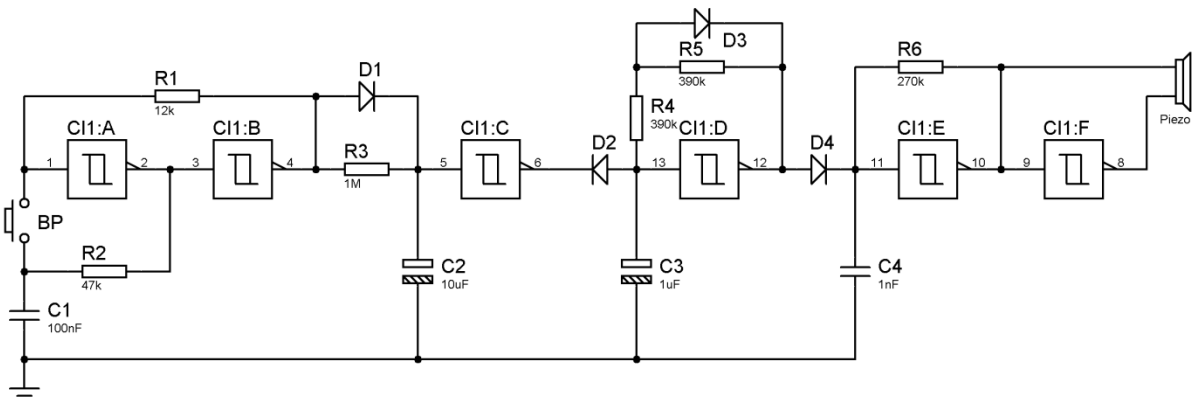


1. Dessiner la forme du signal d'entrée et de sortie en prenant en compte la charge initiale du condensateur.
2. Calculer l'expression du temps t_0 correspondant à la première charge du condensateur.
3. Calculer l'expression du temps t_h correspondant au niveau haut en sortie.
4. Calculer l'expression du temps t_b correspondant au niveau as en sortie.
5. Calculer l'expression de la période du signal en régime établi.
6. Calcule l'expression du rapport cyclique en régime établi.

DC Electrical Characteristics CD4093BC (Note 2)										
Symbol	Parameter	Conditions	-40°C		+25°C			+85°C		Units
			Min	Max	Min	Typ	Max	Min	Max	
V_{T^-}	Negative-Going Threshold Voltage (Any Input)	$ I_O < 1 \mu A$ $V_{DD} = 5V, V_O = 4.5V$ $V_{DD} = 10V, V_O = 9V$ $V_{DD} = 15V, V_O = 13.5V$	1.3	2.25	1.5	1.8	2.25	1.5	2.3	V
			2.85	4.5	3.0	4.1	4.5	3.0	4.65	V
			4.35	6.75	4.5	6.3	6.75	4.5	6.9	V
V_{T^+}	Positive-Going Threshold Voltage (Any Input)	$ I_O < 1 \mu A$ $V_{DD} = 5V, V_O = 0.5V$ $V_{DD} = 10V, V_O = 1V$ $V_{DD} = 15V, V_O = 1.5V$	2.75	3.6	2.75	3.3	3.5	2.65	3.5	V
			5.5	7.15	5.5	6.2	7.0	5.35	7.0	V
			8.25	10.65	8.25	9.0	10.5	8.1	10.5	V
V_H	Hysteresis ($V_{T^+} - V_{T^-}$) (Any Input)	$V_{DD} = 5V$ $V_{DD} = 10V$ $V_{DD} = 15V$	0.5	2.35	0.5	1.5	2.0	0.35	2.0	V
			1.0	4.3	1.0	2.2	4.0	0.70	4.0	V
			1.5	6.3	1.5	2.7	6.0	1.20	6.0	V

3. Étude d'un bip-bip pour VIP

Ce montage génère un son caractéristique utilisé par les personnalités pour s'éclipser d'une réunion importante.



7. Décomposer le schéma en quatre parties que vous devrez étudier séparément.
8. Dessiner les signaux en entrée et en sortie de chaque porte logique.
9. Les deux premières portes CI1:A et B forment une bascule bistable. Quels sont les niveaux logiques en fonction de l'appui sur le bouton poussoir ?
10. Quelle est la fonction associée CI1:C ? Calculer la durée de sa temporisation.
11. Quelle est la fonction associée CI1:D ? Calculer les caractéristiques de son signal.
12. Quelle est la fonction associée CI1:E ? Calculer les caractéristiques de son signal.
13. Quelle est la fonction associée CI1:F ? Calculer les caractéristiques de son signal.