

**APPLICATION DU CONDENSATEUR :
UTILISATION DU CIRCUIT NE 555
(Fonction Astable)**

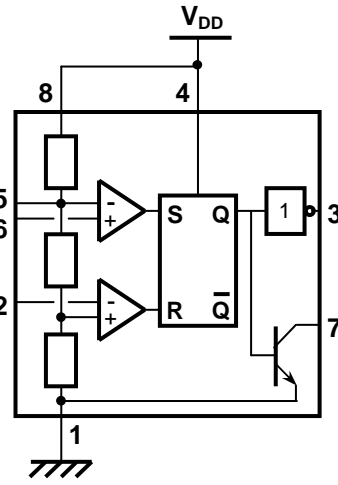
I- PRÉSENTATION DU NE 555

Le NE555 est un circuit intégré qui permet la réalisation de temporisations (monostable) et d'horloges (astable).

Le schéma ci-contre donne la structure interne du 555.

On peut résumer son fonctionnement de la façon suivante :

- La patte 7 est mise à la masse lorsque le potentiel de la patte 6 dépasse 2/3 de l'alimentation par valeurs croissantes.
- La patte 7 est déconnectée de la masse lorsque la patte 2 a un potentiel qui descend en dessous de 1/3 de l'alimentation par valeurs décroissantes.
- Le potentiel de la patte 3 est au niveau bas lorsque la 7 est à la masse et est au niveau de l'alimentation lorsque la patte 7 n'est plus à la masse.



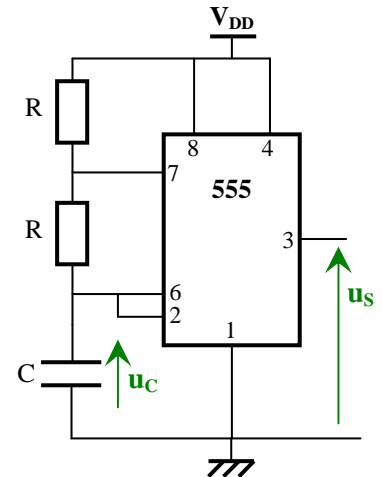
II- ETUDE THÉORIQUE

La figure ci-contre représente le 555 câblé en astable ($V_{DD} = 10V$).

Les conditions initiales définissent l'état du système juste avant la mise sous tension c'est-à-dire à l'instant $t = 0$.

Ces conditions sont : $u_C(0^-) = 0V$ et $u_S(0^-) = 0V$.

Les valeurs des composants sont :
 $R = 1k\Omega$ et $C = 1000\mu F$



1- Mise sous tension - Charge du condensateur

A partir de l'instant $t = 0$ on alimente le montage et on admet que $u_S(0^+) = V_{DD} = 10V$.

- ① Tracer rapidement l'allure de la courbe $u_C(t)$ de charge du condensateur en précisant l'instant t_1 où le condensateur voit son processus de charge arrêté.
- ② Donner la valeur de la tension u_C à l'instant t_1 notée $u_C(t_1)$.
Calculer la valeur de l'instant t_1 .

→ 3 points (1+2)

2- Décharge du condensateur

- ① Commenter le comportement du montage à partir de l'instant t_1 (tensions des pattes 6, 2, 7 et 3).
- ② Continuer le tracé rapide de la courbe $u_C(t)$ jusqu'à l'instant t_2 où le condensateur voit son processus de décharge arrêté.
- ③ Donner la valeur de la tension u_C à l'instant t_2 notée $u_C(t_2)$.
Calculer la valeur de la durée T_D de décharge ainsi que la valeur de l'instant $t_2 = t_1 + T_D$.

→ 4 points (1+2+1)

3- Recharge du condensateur

- ① Commenter le comportement du montage à partir de l'instant t_2 (tensions des pattes 6, 2 et 7).
- ② Continuer le tracé rapide de la courbe $u_C(t)$ jusqu'à l'instant t_3 où le condensateur voit son processus de charge arrêté.
- ③ Donner la valeur de la tension u_C à l'instant t_3 notée $u_C(t_3)$.
Calculer la valeur de la durée T_C de charge ainsi que la valeur de l'instant $t_3 = t_2 + T_C$.
- ④ Continuer le tracé rapide de la tension $u_C(t)$ avec un autre cycle de charge et de décharge.

→ 5 points (1+1+2+1)

III- MANIPULATION

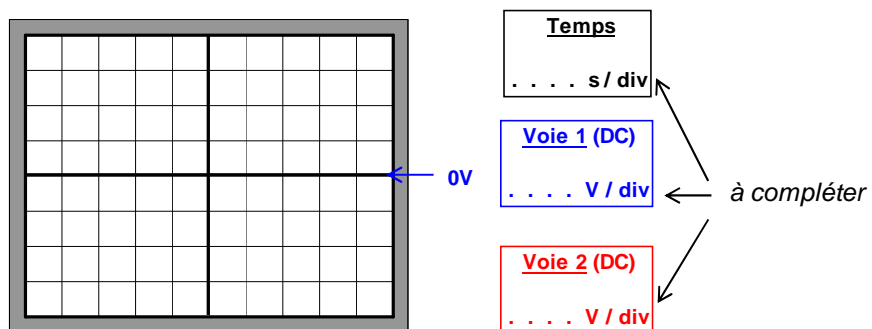
1- Visualisation de $u_s(t)$ à l'aide d'une LED

- ① Réaliser le montage ($R=1k\Omega$ et $C=1000\mu F$).
- ② Indiquer la méthode de branchement de la LED ($2V$; $20mA$) en sortie (v_s).
- ③ Alimenter le montage, chronométrer la période $T = T_D + T_C$ du signal et comparer avec la valeur théorique.
→ Pour plus de précisions, mesurer le temps de 10 périodes et diviser le temps par 10.

→ 3 points (1+1+1)

2- Visualisation de $u_s(t)$ et $u_c(t)$ à l'oscilloscope

- ① Observer les signaux $u_s(t)$ et $u_c(t)$ à l'oscilloscope en prenant $R = 10k\Omega$ et $C = 100nF$. Reproduire l'oscillogramme, et montrer le bon fonctionnement du montage (valeur mesurée et valeur théorique de la période T ainsi que les tensions de charge et décharge).



- ② En ajoutant seulement une diode de redressement au montage, trouver une astuce pour que la charge T_C du condensateur dure le même temps que la décharge T_D . Ajouter la diode au montage et vérifier que $T_D = T_C$.

→ 5 points (3+2)