

# TP n°23 : ASTABLE à base de NE555

## Objectifs

Nous nous intéresserons dans ce TP au circuit NE555 configuré en montage astable. Le montage sera câblé sur plaque Labdec. A l'issue de ce TP, l'ensemble des points suivants doivent être maîtrisés :

1. Câblage sur plaque Labdec
2. Fonctionnement du NE555 en astable
3. Équation différentielle du premier ordre
4. Choix des composants pour fixer la fréquence et le rapport cyclique de la tension de sortie

## Travail de préparation

Dans cette partie, nous nous intéresserons au circuit représenté à la FIGURE 1. La tension aux bornes du condensateur est notée  $V_c$  et celle de la sortie, OUT. Le schéma interne du circuit intégré NE555 est représenté à la FIGURE 2.

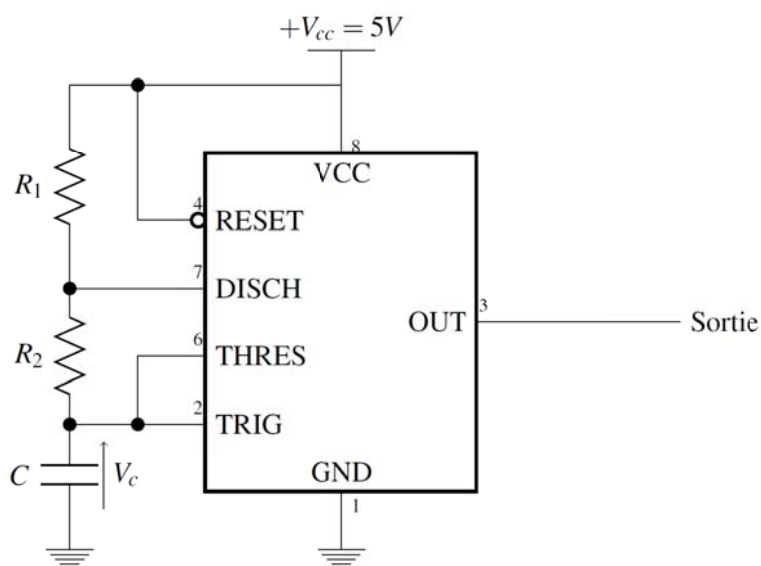


FIGURE 1 – Astable à NE555

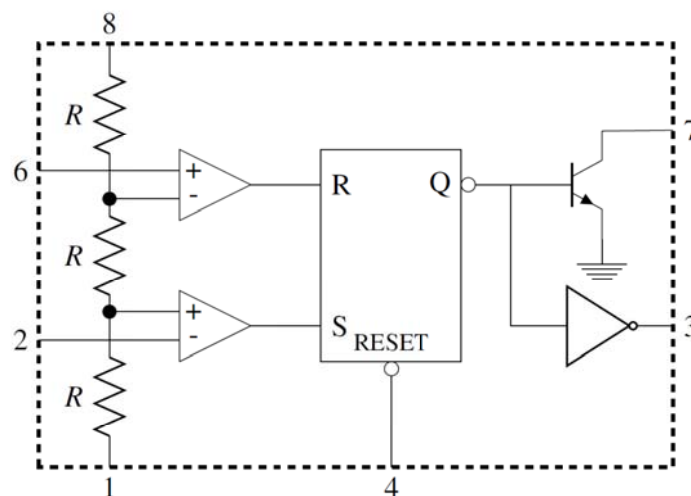


FIGURE 2 – Vue interne du NE555

1. A partir du schéma de câblage de notre montage et du schéma interne du NE555, déterminer les seuils de tension utilisés par les 2 comparateurs d'entrée.

2. Rappeler la table de vérité d'une bascule R-S.
3. On considère qu'initialement, le condensateur est totalement déchargé ( $V_c(0) = 0$ ). Quel est le niveau logique de sortie des 2 comparateurs ? En déduire, l'état des entrées R et S de la bascule.  
Quel est alors le niveau logique de la sortie Q de la bascule ? Quel est l'état du transistor ?  
Déterminer alors l'équation différentielle de la tension aux bornes du condensateur.
4. Le condensateur se charge, que se passe-t-il tant que la tension aux bornes du condensateur ne dépasse pas le seuil de  $\frac{2}{3}V_{cc}$  ?  
Répondre aux mêmes questions que précédemment.
5. La tension  $V_c(t)$  atteint le seuil de  $\frac{2}{3}V_{cc}$ , mêmes questions.
6. La tension  $V_c(t)$  atteint le seuil de  $\frac{1}{3}V_{cc}$ , mêmes questions.
7. A partir des questions précédentes, tracer l'évolution temporelle des tensions  $V_c(t)$ , et  $OUT(t)$ .
8. A partir de ces graphes et de l'équation différentielle de la tension  $V_c(t)$  durant la charge, déterminer le temps passé à l'état haut par la sortie  $OUT(t)$ .
9. A partir de ces graphes et de l'équation différentielle de la tension  $V_c(t)$  durant la décharge, déterminer le temps passé à l'état bas par la sortie  $OUT(t)$ .
10. En déduire l'expression de la période et du rapport cyclique de la tension de sortie.

### Études à réaliser en salle de T.P.

On s'intéresse toujours au montage représenté à la FIGURE 1. La tension d'alimentation du NE555 ( $+V_{cc}$ ) est fixée à 5 V.

1. Déterminer la valeur des résistances R1 et R2 et du condensateur C pour obtenir une tension de sortie de période 2 ms et de rapport cyclique  $\frac{2}{3}$ .
2. Câbler le montage et le faire vérifier par l'enseignant.
3. Vérifier le bon fonctionnement du montage en observant la tension de sortie ainsi que celle aux bornes du condensateur à l'oscilloscope.
4. Remplacer l'une des résistances par un potentiomètre de 10 k $\Omega$  et câbler en sortie un résonateur piézoélectrique. Mettre en route le montage et faire varier la résistance du potentiomètre. Que se passe-t-il ?