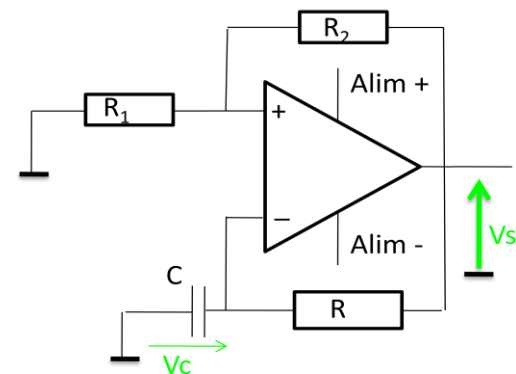
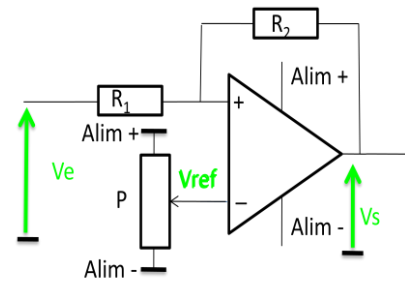


Année universitaire : 201/2018 –Semestre 2 Matière : Electronique appliquée

Série TD N°03 : Les multivibrateurs

Exercice 1: Trigger de Schmidt :

- 1°) Montrer que les seules tensions possibles en sortie sont $+V_{sat}$ ou $-V_{sat}$.
- 2°) Donner l'expression de la tension V_+ en fonction de V_s et V_e .
- 3°) En déduire les tensions de seuil pour V_e en fonction de V_{ref} .
- 4°) Tracer (sur deux périodes) le chronogramme pour V_e Triangulaire d'amplitude $2/3V_{sat}$. On prendra $R_1=1k\Omega$ et $R_2=2,2k\Omega$. $V_{ref}=1V$ et $V_{sat} = 11V$.
- 5°) Tracer la caractéristique entrée/sortie de ce montage, conclure.

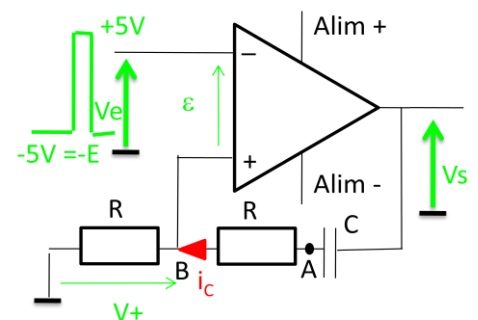


Exercice 2: Multivibrateur astable :

- 1°) Montrer que les seules tensions possibles en sortie sont $+V_{sat}$ ou $-V_{sat}$. Quelles sont les tensions V_+ correspondantes ?
- 2°) On suppose que C est initialement déchargée, et $V_s = +V_{sat}$. Comment évolue V_c ?
- 3°) Sur un chronogramme, reporter l'instant où V_s bascule à $-V_{sat}$.
- 4°) Dessiner l'évolution des tensions V_s et V_c sur une période complète.
- 5°) Établir l'expression de la fréquence des oscillations en fonction de R , C , R_1 et R_2 .

Exercice 3: Monostable :

- 1°) Quelles sont les valeurs possibles pour V_s ?
- 2°) $V_e = -5V$, quel est l'état stable pour V_s ?
- 3°) On envoie sur V_e une impulsion de $-5V$ à $+5V$. Que deviennent les tensions V_s , V_A , et V_B ?
- 4°) Comment évolue V_B ? Tracer l'allure des tensions V_s et V_B .
- 5°) Établir l'expression de la durée T du monostable.



Exercice 4 : Multivibrateur astable

Le multivibrateur astable, représenté ci-dessous, délivre en sortie des signaux carrés. L'amplificateur opérationnel, supposé idéal, fonctionne en saturation : La tension de sortie v_s ne peut prendre que les valeurs $\pm V_{sat}$. Initialement, à l'instant $t = 0$, le condensateur de capacité C est déchargé et la sortie est verrouillée au niveau haut : $V_s = +V_{sat}$.

- 1) a/ Déterminer, en fonction de R , C et du rapport $\alpha = R_1/R_2$, les trois premiers instants t_1 , t_2 et t_3 de basculement de la tension de sortie, et les lois d'évolution de la tension $v_c(t)$ aux bornes du condensateur pour $0 < t \leq t_1$, $t_1 \leq t \leq t_2$, $t_2 \leq t \leq t_3$.
- b/ Déterminer le rapport $r = t_H/t_B$ des durées des niveaux haut et bas ($t_B = t_2 - t_1$) et la période T des signaux carrés délivrés à la sortie.

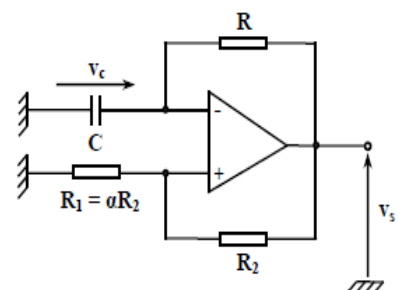


Figure 4.3

Exercice 5 : Etude du fonctionnement du circuit 555

1) Quelles sont les tensions constantes qui apparaissent sur les entrées des comparateurs internes au NE555 câblé selon le schéma représenté figure 1 ?

2) En déduire la table de vérité de la bascule RS, sachant que :

- le niveau de la broche de sortie (3) correspond à Q
- la sortie d'un comparateur est au niveau haut,

quand $U_- < U_+$ et au niveau bas quand $U_- > U_+$.

U_e	R	S	Q	Q
croissant de 0 à $1/3 U_{cc}$				
croissant de $1/3 U_{cc}$ à $2/3 U_{cc}$				
croissant entre $2/3 U_{cc}$ et U_{cc}				
décroissant de $2/3 U_{cc}$ à $1/3 U_{cc}$				

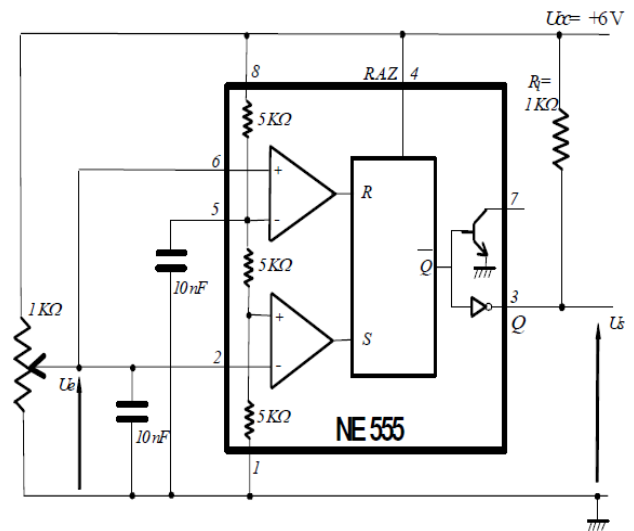


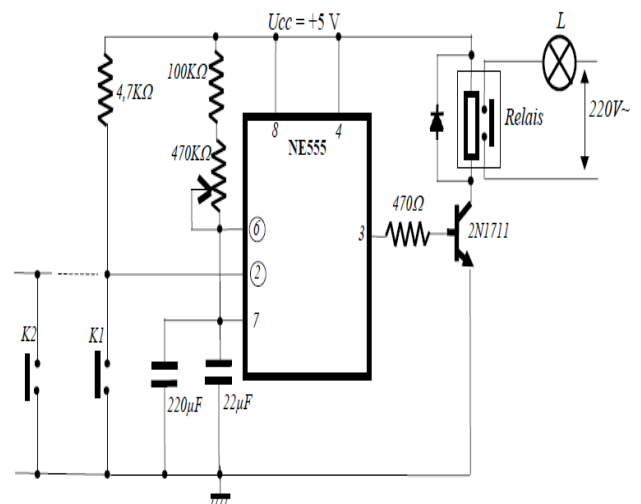
Figure 1. Circuit de test du temporisateur

3) Tracez V_s en fonction de V_e

Exercice 6 : Etude d'une minuterie

Le relais utilisé est normalement ouvert au repos (type NO). Avant la mise sous tension les condensateurs sont déchargés.

- 1) Quel doit être l'état du transistor pour que l'ampoule soit allumée ? En déduire la valeur de la tension apparaissant à la sortie (3) du 555.
- 2) A la mise sous tension, les boutons poussoir sont au repos (ouverts) et les condensateurs déchargés, donnez l'évolution temporelle de la tension apparaissant sur l'entrée 7.
- 3) Que se passe-t'il lorsque quelqu'un appuie sur un bouton poussoir ?
- 4) Quelle est la durée d'allumage de l'ampoule pour la valeur minimale et maximale du potentiomètre ?



Exercice 7 : Oscillateur à Trigger de Schmitt

La structure proposée ci-contre est constituée d'éléments passifs (R et C) et de 2 portes « Trigger » de technologies CMOS dont les seuils de basculement sont : $V_{IH}=2.9V$; $V_{IL}=2.2V$.

On considère qu'à l'origine des temps, le condensateur C est déchargé. Les portes CMOS sont alimentées en +5V.

- a) Quelle est la valeur initiale de la tension de sortie V_s ?
- b) Avec $R=10k\Omega$ et $C=22nF$, calculer la constante de temps τ .
- c) Tracer les chronogrammes de U_s, U_C, U .
- d) Donner la relation liant la constante de temps τ et la période de U .

