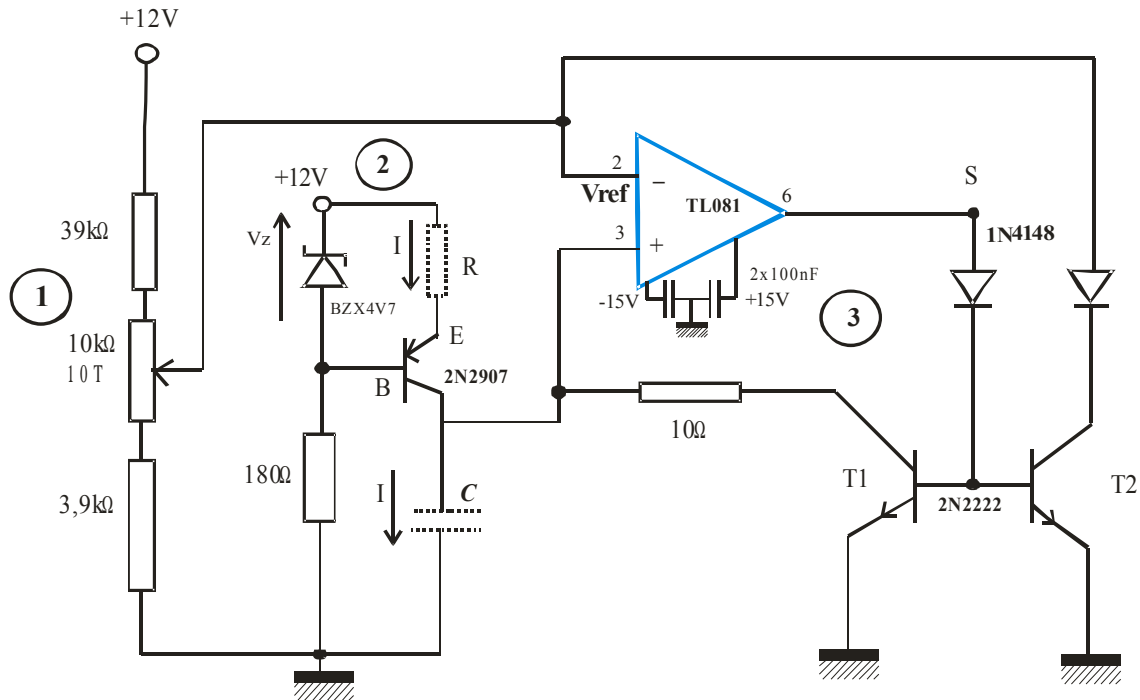


## Étude de la charge d'un condensateur à courant constant



Schématiquement, le circuit se compose de 3 parties :

en 1°) : un **montage potentiométrique** permet de régler une tension de référence  $V_{ref}$  appliquée à l'entrée d'un montage comparateur, basé sur l'AOP TL 081. Le condensateur  $C$  se chargera à courant constant, jusqu'à cette valeur de tension.

$$0,1 V_{cc} < V_{ref} < 0,26 V_{cc} \text{ avec } V_{cc} = 12V$$

en 2°) : un montage **source de courant constant** est composé d'une **diode Zener**, d'un **transistor PNP** et de deux résistances. La diode Zener maintient constante la tension ( $V_Z$ ) entre la résistance  $R$  et la base du transistor. La tension  $V_{BE}$  vaut approximativement  $-0,7 V$  pour un transistor au silicium. La résistance  $R$  permet de fixer le courant  $I$  à une valeur constante :

$$I = (V_Z - V_{EB}) / R \text{ avec } V_Z = 4,7V$$

$$V_{BE} \approx -0,7V \text{ et } R > 10 \text{ k}\Omega \text{ (pour obtenir une faible intensité du courant)}$$

$$\text{ex: pour } R = 39 \text{ k}\Omega \rightarrow I = \text{cste} \approx 100 \mu A$$

en 3°) : Un **montage permettant la décharge rapide du condensateur  $C$**  une fois la valeur de la tension  $V_{ref}$  atteinte. Il se compose d'un amplificateur opérationnel utilisé en comparateur, de deux diodes de commutation et de deux transistors NPN dont les bases sont reliées entre elles.

Principe de **fonctionnement**: le condensateur se charge jusqu'à la valeur  $V_{ref}$ . Dès que la tension  $U_c$  aux bornes de celui-ci devient supérieure à  $V_{ref}$ , la tension  $U_s$  de l'A.O. passe à  $+V_{sat}$ . La diode 1N4148 en sortie du comparateur devient passante et rend conducteur les transistors  $T_1$  et  $T_2$ . Ces derniers fonctionnent en **régime de saturation**. Le condensateur  $C$  se décharge à travers  $T_1$  ( $V_{CE\text{Sat}} \approx 0 V$ ) et la résistance de  $10 \Omega$ . La tension  $V_{ref}$  chute brusquement à  $0,7 V$ , valeur correspondant à la tension  $V_D$  de la diode située au collecteur de  $T_2$ . A cet instant,  $E^- > E^+$  ( $\epsilon < 0$ ) ce qui fait re-basculer la sortie de l'AOP à  $-V_{sat}$ . La diode en sortie se bloque ainsi que  $T_1$  et  $T_2$ . Le condensateur peut donc se charger à nouveau et le cycle recommence. On obtient ainsi une tension périodique en « dents de scie » aux bornes du condensateur.

- Pour des valeurs assez grandes de  $C$ , le condensateur n'aura plus le temps de se décharger complètement. L'amplitude de la dent de scie sera donc comprise entre  $V_{ref}$  et la tension de fin de décharge qui chutait quasiment à  $0 V$  pour de faibles valeurs de  $C$ .
- La résistance de  $10 \Omega$ , bien que théoriquement non nécessaire pour le fonctionnement est cependant indispensable afin de limiter le courant délivré par le condensateur et qui risque de détruire  $T_1$  à l'instant où  $V_{CE}$  passe à  $0 V$ .

$$I_c = 0,26 \times 12 V / 10 \Omega \text{ soit } 312 \text{ mA} < I_c \text{ max de } 800 \text{ mA pour le } 2N2222$$

