

**Devoir de Synthèse - Electronique de commutation**

**Durée : 2 heures,**

**Sans documents**

**Le 09/01/2023**

**Exercice 1 (9 points):**

1 : pour les questions suivantes, appuyer votre réponse par un schéma.

1-1 : Définir les temps suivants : de réponse, de stockage d'une diode, de recouvrement.

1-2 : Citer les deux approches permettant d'améliorer la commutation d'un transistor bipolaire. Dessiner un montage pour chaque approche.

2 : On considère le circuit représenté par la figure 1 où la diode est en silicium,  $R=100\ \Omega$ . Les valeurs absolues de  $V_1$  et de  $V_2$  sont très supérieures à  $0.6V$ .

2-1 : En quel régime fonctionne la diode ?

2-2 : Si  $V_1=5\ V$ ,  $V_2=6\ V$ , calculer les valeurs limites de  $i_D$  et de  $V_D$ .

2-3 : Etablir les expressions des constantes de temps avec les quelles évoluent les grandeurs électriques. On donne  $r_D=25\ \Omega$ ,  $R_{inverse}=100\ k\Omega$ ,  $C_D=80\ pF$ ,  $C_T=5\ pF$ .

2-4 : Dessiner sur le même graphique, l'évolution en fonction du temps de :  $V_e(t)$ ,  $i_D(t)$  et  $V_D(t)$ . Expliquer la diminution de  $V_D$  à des valeurs inférieures à  $0,6\ V$ ?

3 : Soit le montage de la figure 2, tracer sur le même graphique les tensions  $V_e$  et  $V_s$ . Quel son rôle ?

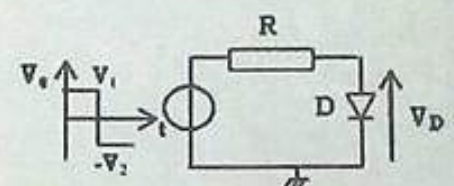


Figure 1

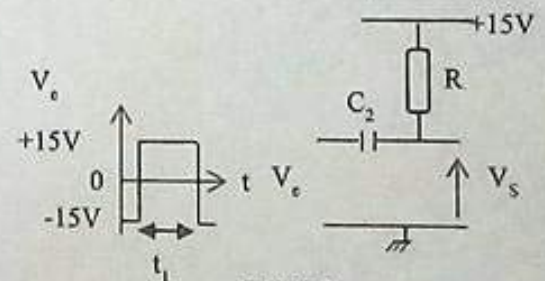


Figure 2

**Exercice 2 (6 points):**

1- Que signifie monostable redéclenchable. Quelle condition doit vérifier la durée de l'état bas du signal de commande par rapport à la durée du monostable.

2- Proposer un circuit à base de transistors bipolaires assurant la fonction d'un monostable.

3- Proposer un circuit à base du circuit LM 555 assurant la fonction d'astable. Peut-on avoir un rapport cyclique égal à 50% ? Si oui proposer alors votre solution.

4- On considère le circuit de la figure 3 où les amplificateurs opérationnels sont supposés idéaux,

Remplir le tableau suivant selon les conditions indiquées et proposer une application de ce montage.

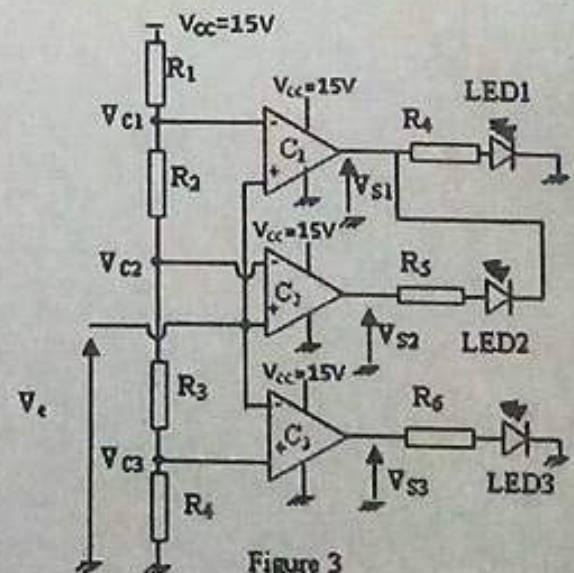


Figure 3



Conditions	Etats des sorties des comparateurs			Etats des LEDS (ON ou OFF)		
	$V_{S1}(V)$	$V_{S2}(V)$	$V_{S3}(V)$	LED1	LED2	LED3
$V_e < V_{C1}$						
$V_{C1} < V_e < V_{C2}$						
$V_{C2} < V_e < V_{C1}$						
$V_e > V_{C1}$						

### Exercice 3 : (5 points)

On considère le circuit de la figure 4, où la tension d'entrée  $V_O$  est une constante négative et les amplificateurs opérationnels sont idéaux et alimentés par  $\pm 15V$ ,  $R=1\text{ K}\Omega$  et  $C=22\text{ }\mu\text{F}$ ,  $V_O=-5\text{ V}$ ,  $K$  est un interrupteur.

1- Préciser le régime de fonctionnement de chaque amplificateur opérationnel. Justifier.

2-  $K$  étant ouvert, trouver l'expression de la tension  $V_{S1}$  en fonction de  $V_O$ ,  $R$  et  $C$ .

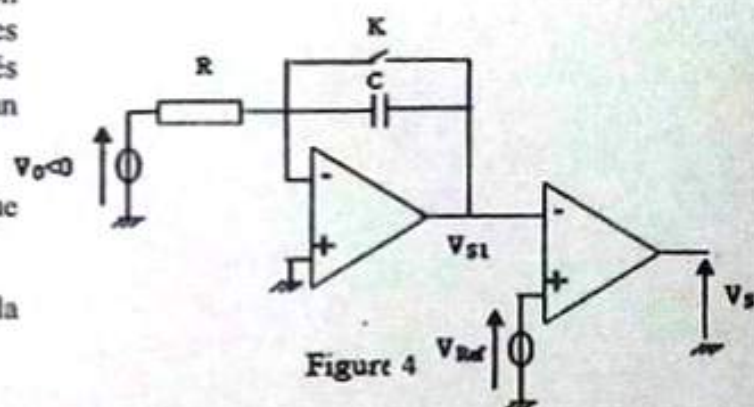
3- Tracer l'évolution en fonction du temps des

tensions  $V_{S1}$ , et  $V_S$  si le condensateur se décharge à la fin du cycle à  $V_{S1}=+V_{sat}$ , dans les deux cas suivants :

\*a :  $V_{ref}=2\text{ Volt}$ ,

\*b :  $V_{ref}=10\text{ Volt}$

4- Calculer la période du signal  $V_S$  et les rapports cycliques dans les deux cas précédents. Conclure ?



Fin des questions  
Bonne chance ...