

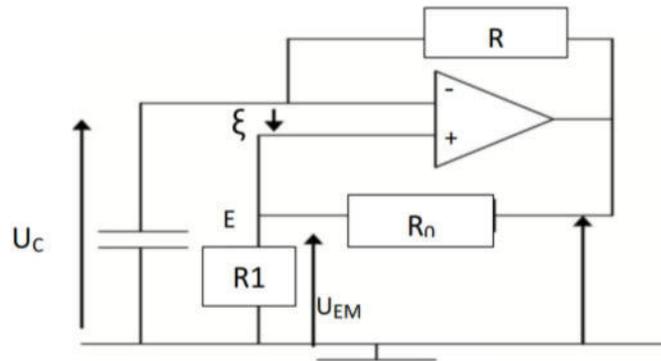


# Physique (15 points)

## Exercice n°1(8point) (Multivibrateur)

On considère le multivibrateur suivant : Les résistances R et R1 Sont égales et  $R_0 = 3R_1$  ; et l'A.O.P est polarisé sous la tension  $\pm U_{sat}$  à  $t = 0$ , le condensateur de capacité  $C = 2 \mu F$  est déchargé et  $u_S = +U_{sat}$

1- Montrer que la tension  $u_{EM} = \frac{R_1}{R_0 + R_1} U_S = \frac{U_S}{4}$



2-a- Montrer que tension différentielle définie par  $\xi = V_E + -V_E-$  est  $\xi = \frac{U_S}{4} U_C$

b- Dédurre l'expression de  $\xi$  à  $t = 0s$ .

c- Comment varie  $\xi$  lorsque le condensateur se charge

3- Déterminer en fonction  $U_{sat}$ , la tension  $u_C$  lors du premier basculement ( $u_C = u_{HB}$ )

4-a-Quelles sont les expressions des tensions  $u_S$  et  $u_C$  juste après le premier basculement.

b- Dédurre l'expression de  $\xi$  juste après le 1er basculement

c- Sachant que la valeur de  $\xi$  juste après le 1er basculement est  $-6V$ , vérifier que  $U_{sat} = 12V$

d- Comment varie  $\xi$  lors de la décharge du condensateur

e- Déterminer en fonction  $U_{sat}$ , la tension  $u_C$  lors du deuxième basculement ( $u_C = u_{BH}$ ).

5-On donne sur la figure-2-, l'oscillogramme de  $u_C$ .

a- Déterminer UHB et déduire la sensibilité verticale  $X v/div$  utilisée.

b- Déterminer la durée  $T_2$  de la décharge du condensateur après le premier basculement.

c- Déterminer la durée  $T_1$  de la charge du condensateur après le deuxième basculement.

d- Dédurre la période  $T$  de la tension  $u_C$  et le rapport cyclique  $\delta$  de ce multivibrateur.

e- Sachant que la période  $T = 2R.C.Ln(1 + 2 \frac{R_1}{R_0})$ , déterminer les résistances  $R, R_0$  et  $R_1$ .

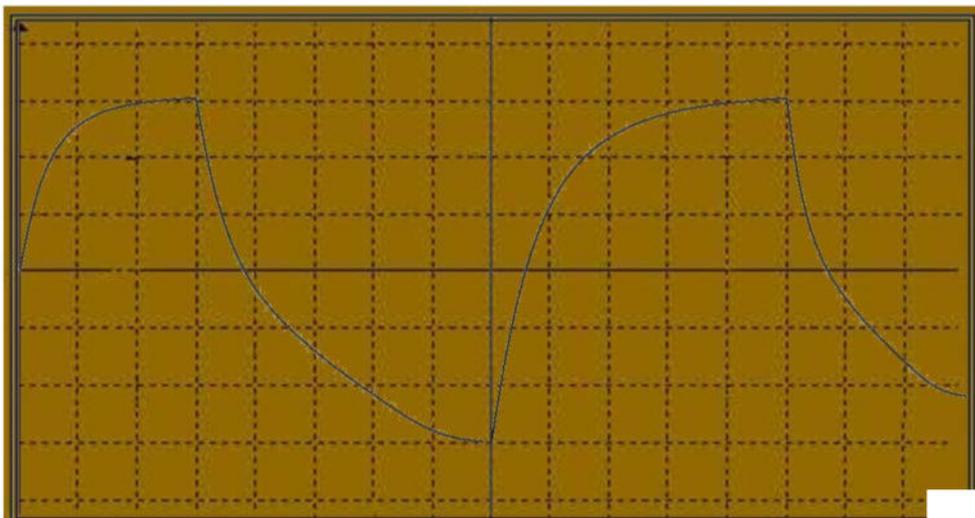


Figure -2-  
sensibilité horizontale :  
0,5 ms/div  
sensibilité verticale :  
XV/div

A1 1

A2 0.5

A2 0.5

A2 0.5

B2 0.5

B2 0.25

B2 0.25

B2 0.25

C1 0.5

A2 0.5

B2 0.5

B2 0.25

B2 0.25

B2 0.25

B2 0.25

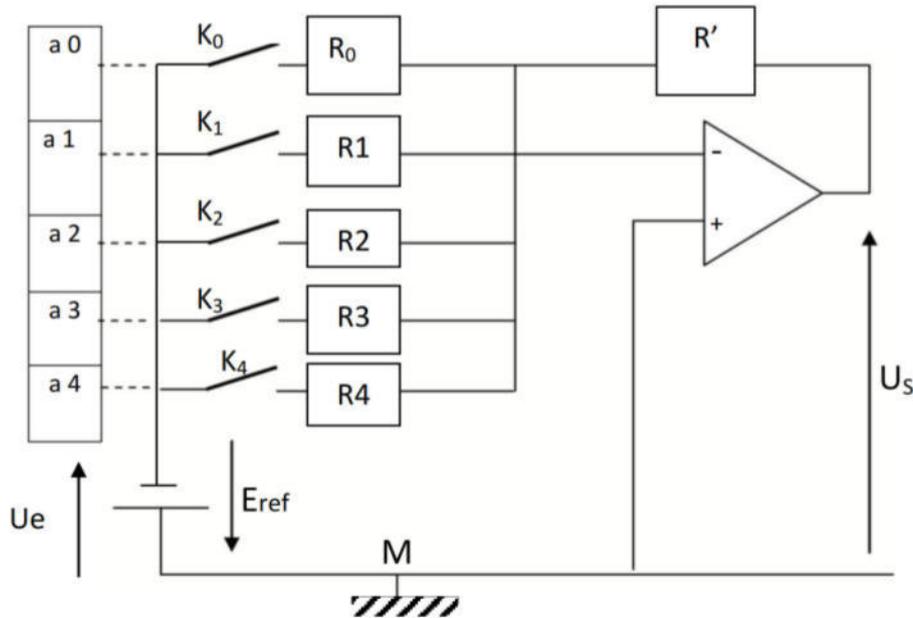
C2 1

A2 1

A2 1

## Exercice n°2 (7point) (le convertisseur)

On considère le convertisseur à cinq bits suivant: tel que  $R_4 = R$ ,  $R_3 = 2R$ ,  
 $R_2 = 4R$ ,  $R_1 = 8R$ ,  $R_0 = 16R$  et  $R' = R$ . L'amplificateur opérationnel est supposé idéal  
 Les interrupteurs  $K_j$  sont commandés par un circuit logique tel que  $j = 0, 1, 2, 3$  et  $4$   
 Pour  $a_j = 1$ , on a  $K_j$  fermé et pour  $a_j = 0$ , on a  $K_j$  ouvert Figure-2-



1- Soit N un entier décimal

- Ecrire le nombre décimal N dans la base binaire à 5 bits ainsi que le mot binaire [N]
- Quel est la valeur maximale de N

2-a- Donner en fonction de  $E_{ref}$  et  $R_2$ , l'expression de l'intensité du courant  $i_2$  qui traverse  $R_2$  lorsque  $K_2$  est fermé.

b- Quel est la valeur de  $i_1$  lorsque  $K_1$  est ouvert? Déduire alors que  $i_1 = -a_1 \frac{E_{ref}}{R_1} = -a_1 \frac{E_{ref}}{8R}$

c- Déduire sans développement les expressions des intensités du courant  $i_0$  qui traverse  $R_0$ ,  $i_1$  qui traverse  $R_1$ ,  $i_3$  qui traverse  $R_3$  et  $i_4$  qui traverse  $R_4$

d- Donner l'expression de l'intensité du courant  $i$  qui traverse  $R'$  en fonction de  $E_{ref}$ ,  $R$  et  $N$

3-a- Donner la relation entre la tension de sortie  $u_s$ ,  $R'$  et  $i$ .

b- Déduire que  $u_s = K.N$  avec  $K$  une constante dont on donne l'expression en fonction de  $R$ ,  $E_{ref}$  et  $R'$

4- Sachant que la tension de sortie associée augmente de 1,6 V lorsqu'on passe du mot binaire 00110 au mot binaire 01010

- Calculer l'équivalent décimal N de chacun des deux mots binaires et déduire la valeur de  $K$
- Déduire la valeur de la tension  $E_{ref}$ .
- Déterminer la pleine échelle P.E =  $U_{s_{max}}$
- Sachant que l'intensité de courant minimale qui traverse  $R'$  est  $i_{min} = -24,8$  mA, déterminer  $R$ .

A1	0.5
A2	0.25
B1	0.75
B2	0.75
C1	1
B2	0.75
A1	0.5
B1	0.5
B2	0.5
C2	0.25
B2	0.25
B2	1

Bon courage