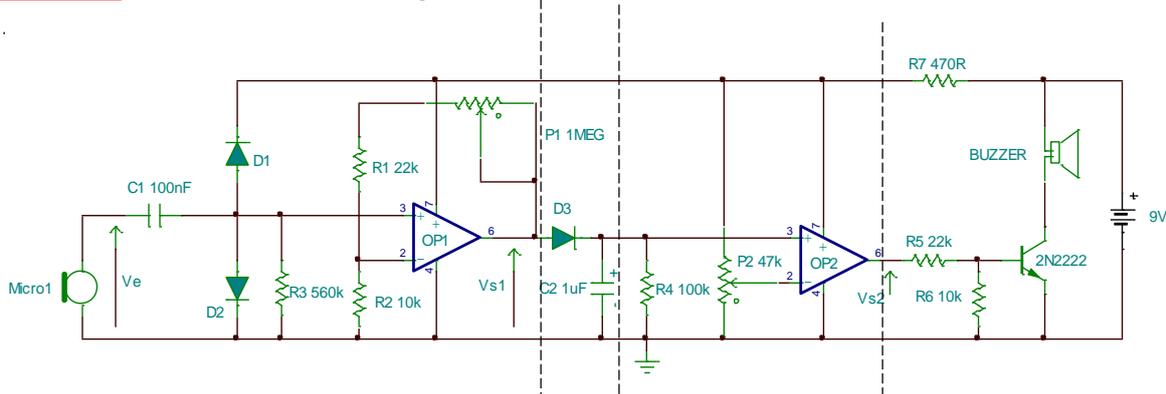


**Exercice 1:** (6 Pts) Soit le montage suivant :



Le circuit peut être décomposé en plusieurs parties distinctes :

1/ citer les et quel est le rôle de chaque étage. (2 Pts)

Le montage est un Détecteur de choc, il est divisé en 4 parties :

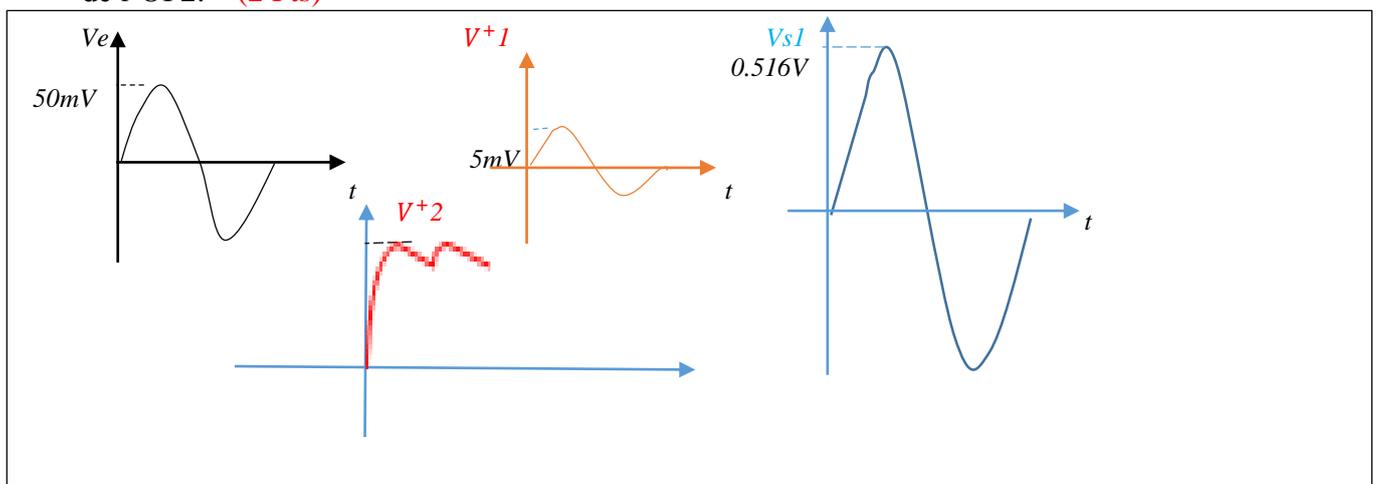
- La première partie constitue un Amplificateur non inverseur puisque le signal à amplifier ( $V_e$ ) est relié à l'entrée positive  $V^+$  de l'amplificateur OP1.
- La deuxième partie constitue un redressement mono alternance et filtrage du signal de sortie de OP1.
- La partie 3 constitue le comparateur (OP2) qui va comparer le signal après filtrage avec une tension continue à l'entrée inverseuse de OP2.
- La dernière partie constitue l'étage de sortie, un buzzer en sortie est commandé par un transistor de commutation le 2N2222.

Le circuit est alimenté par une tension de 9V.

2/ On suppose que le signal à l'entrée du montage d'amplitude maximale  $V_{e\ max} = 50\ mV$  et l'entrée  $V^+$  de l'OP1 égale à l'entrée  $V^+_{\ max} = 5\ mV$  sont de la forme sinusoïdale. Calculer la valeur du gain  $Av1$  puis la valeur de  $V_{s1}$  pour  $P1 = 1M$  (1 Pt)

La tension d'entrée de l'amplificateur est reliée à  $V^+$  donc  $Av = \frac{V_{s1}}{V^+} = 1 + \frac{P1+R1}{R2} = 103.2$   
 $V^+ = 5mV \rightarrow V_{s1} = 103.2 * 5mV = 516mv = 0.516V.$

3/ Représenter graphiquement la forme des signaux  $V_e$ ,  $V^+$  de l'OP1,  $V_{s1}$  et  $V^+$  à l'entrée de l'OP2. (2 Pts)



4/ - On donne la tension de  $V^+$  de l'OP2 égale à 4V. Pour quelle valeur de la tension  $V^-$  de l'OP2, la sortie  $V_{s2}$  passe à  $V_{cc} = 9V$

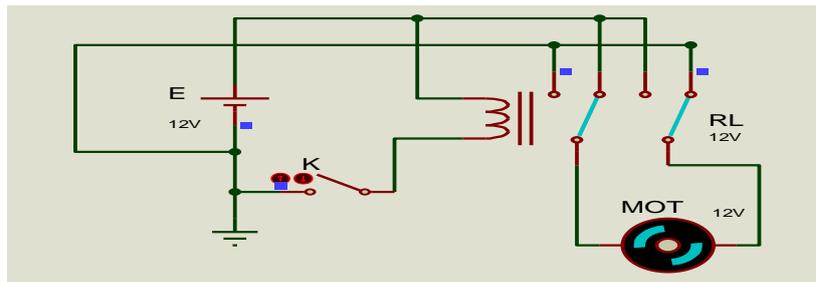
- Calculer la valeur de la tension  $V_{BE}$  du transistor. (1 Pt)

**N.B:** la valeur de la résistance du potentiomètre P2 (entre curseur et la masse) est de 42%,  
La valeur de P2 (entre curseur et la masse) = 42% de  $47K\Omega = 19.75K\Omega$

La tension  $V^-$  de OP2 =  $\frac{V_{cc} * 19.75K}{47K} = 3.78V$

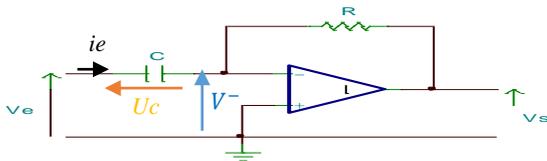
Pour  $V_{BE}$ , applique le diviseur de tension entre  $R5$  et  $R6$ . Puisque la sortie 6 de OP2 est à  $V_{cc} = 9V$ ,  $V_{BE}$  sera égale à  $V_{BE} = \frac{V_{cc} * R6}{R5 + R6} = \frac{9 * 10K}{22K} = 4.1V$

**Exercice 2 : Commande d'un moteur à C.C (5 Pts)**



**Exercice 3**

On considère le montage de la figure suivante : (4 Pts)



1/ En régime linéaire  $V^+ = V^-$  donc  $V_e = Z_c * i_e$  et  $V_s = -R * i_e$   
alors  $V_s = -\frac{R}{Z_c} * V_e$  ;

La loi des noeuds à l'entrée inverseuse nous donne :

Par définition  $i_e = C \frac{dU_c}{dt}$  ; et  $U_c = V_e - V^-$

le courant dans  $R = -\frac{V_s - V^-}{R}$  Donc :

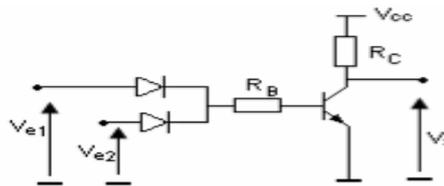
$$C \frac{d(V_e - V^-)}{dt} + \frac{V_s - V^-}{R} = 0 ; V^+ = V^- = 0 \rightarrow \frac{V_s}{R} + C \frac{d(V_e)}{dt} = 0$$

Soit  $V_s = -R * C \frac{d(V_e)}{dt}$   **$V_s$  est la dérivée de  $V_e$**

2/ Montage Dérivateur.

3/ Si la tension d'entrée  $V_e = 5V$  automatiquement  $V_s = 0$   
puisque la dérivée d'une constante est nulle.

Le transistor dans le montage ci-contre travaille en régime de commutation. Complétez le tableau et déduire la fonction du montage. (5 Pts)



$V_{e1}$	$V_{e2}$	$D_1$	$D_2$	T	$V_s$
0	0	Off	Off	Bloqué	$V_{cc}$
0	5V	Off	ON	Saturé	0
5V	0	ON	Off	Saturé	0
5V	5V	ON	ON	Saturé	0

**Fonctionnement d'une Porte NOR**

