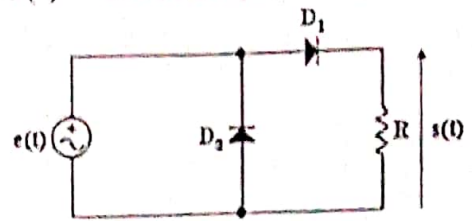




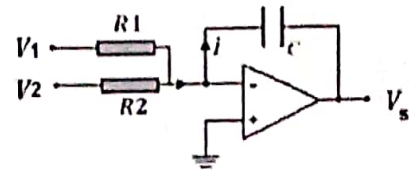
Exercice : 01 (05 pt) : Soient les diodes idéales D1 et D2. On donne $e(t) = 100\sqrt{2} \sin(100.\pi.t)$.

1. Calculer $s(t)$ en fonction de $e(t)$.
2. Tracer $s(t)$, V_{D1} et V_{D2} .
3. Déterminer la valeur de R pour que le courant qui la traverse ait une valeur efficace égale à 10 mA.
4. Calculer les valeurs maximale et moyenne du courant qui traverse R.
5. Calculer la valeur maximale, efficace et moyenne de la tension aux bornes de la charge R.



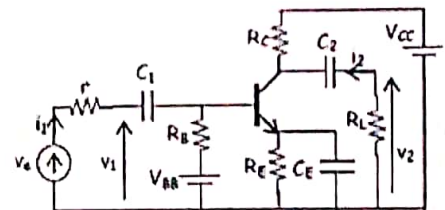
Exercice : 02 (05 pt) : Soit le montage ci-contre (AOP parfait)

1. Déterminer V_S en fonction de V_1 et V_2
2. Que représente ce montage ?
3. Calculer V_S sachant que : $V_1 = 1 + 10\sin\omega t$, $V_2 = -1V$, $C = 1\mu F$, $R_1 = R_2 = 100k\Omega$, et $f = 16Hz$



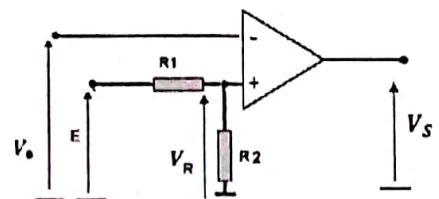
Exercice : 03 (03 pt) : On considère le montage électronique à base d'un transistor bipolaire NPN suivant. Les condensateurs C_1 , C_2 et C_E sont des condensateurs de liaison. On donne : $r = 50 \Omega$, $h_{11} = 1.2K\Omega$, $h_{12} = 0$, $h_{21} = \beta = 100$, $h_{22} = 0$, $R_B = 58K\Omega$, $R_E = 0.6 K\Omega$, $R_C = 5.6 K\Omega$, $R_L = 4.7K\Omega$, $V_{CC} = 12V$, $V_{BB} = 3V$ et $V_{BE} = 0.7V$.

1. Quel est le type de ce montage ? Justifier votre réponse
2. Donner le schéma équivalent de l'amplificateur en régime basse fréquence BF.
3. Calculer : le gain en tension $A_v = V_2/V_1$, le gain en courant : $A_i = I_2/I_1$ et l'impédance d'entrée $Z_e = V_1/I_1$.



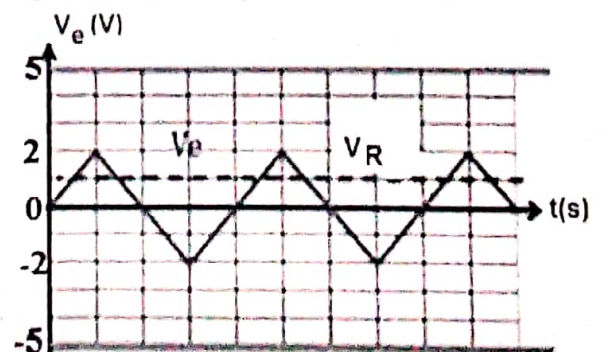
Exercice : 04 (05 pt) : Soit le montage ci-contre. L'AOP est idéal

- 1- Dans quel régime fonctionne-t-il l'A Op ? Justifier votre réponse.
- 2- Etudier les cas de saturation de l'AOP et donner R_1 pour avoir $V_R = 1V$, sachant que ($E = 3V$, $R_2 = 2K\Omega$).
- 3- Tracer $V_S(t)$ sachant que le signal d'entrée $V_e(t)$ est un signal triangulaire qui varie de $-2V$ à $+2V$ (4V crête à crête), que l'AOP est alimenté en $+5V/-5V$ et la tension de référence $V_R = 1V$.



Garder le même signal d'entrée, la même tension de référence, et inverser les entrées de l'AOP.

- 4- Retracer $V_S(t)$. Commenter ?



Solution de l'Examen

EXERCICE 1: Soient D_1 et D_2 idéales, $e(t) = 10\sqrt{2} \sin(100\pi t)$

1 - Calcul $s(t)$ en fonction $e(t)$

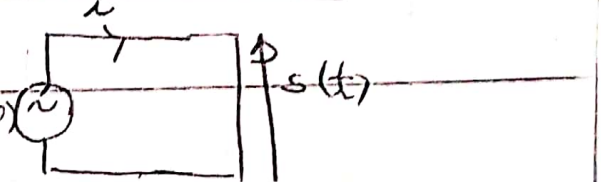
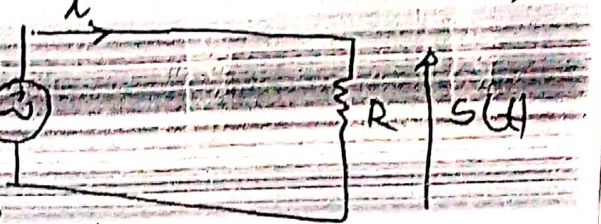
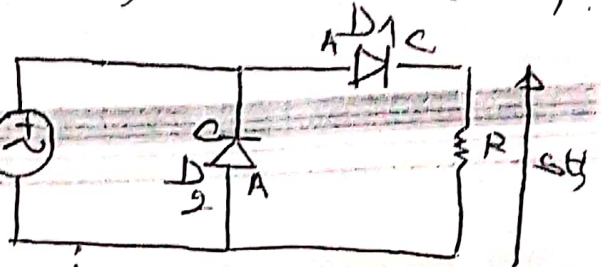
D_1 est passante et D_2 est bloquée $e(t) > 0$, pendant $e(t) > 0$, donc $s(t)$:

$$(0,75) \quad s(t) = R i(t) = R \frac{e(t)}{R} = e(t)$$

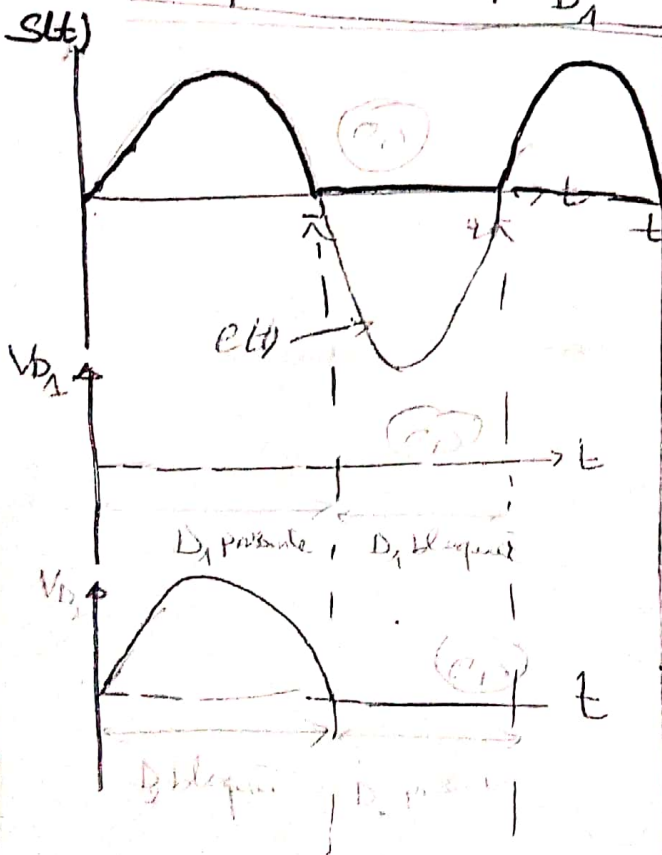
pendant l'alternance négative $e(t) \leq 0$

D_2 est passante et D_1 est bloquée

donc $s(t) = 0$, $\rightarrow$ l'alternance négative est supprimée



2 - Graphes de $e(t)$, V_{D1} et V_{D2}



3 - Valeur de R

$$R = \frac{V_{eff}}{I_{eff}} = \frac{10\sqrt{2}/\sqrt{2}}{10^{-2}} = 10k\Omega$$

4 - Valeurs maximale et moy de I qui traverse R

$$I_{max} = \frac{V_{max}}{R} = \frac{10\sqrt{2}}{10k\Omega} = 14,14mA$$

$$I_{moy} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}} = \frac{14,14}{\sqrt{2}} = 10mA$$

5 - V_{max} et V_{eff} aux bornes de R

$$s(t) = e(t) = 10\sqrt{2} \sin(100\pi t)$$

V_{max} :

$$V_{max} = 10\sqrt{2} = 141,42V$$

V_{eff} :

$$V_{eff} = \frac{V_{max}}{\sqrt{2}} = \frac{141,42}{\sqrt{2}} = 100V$$

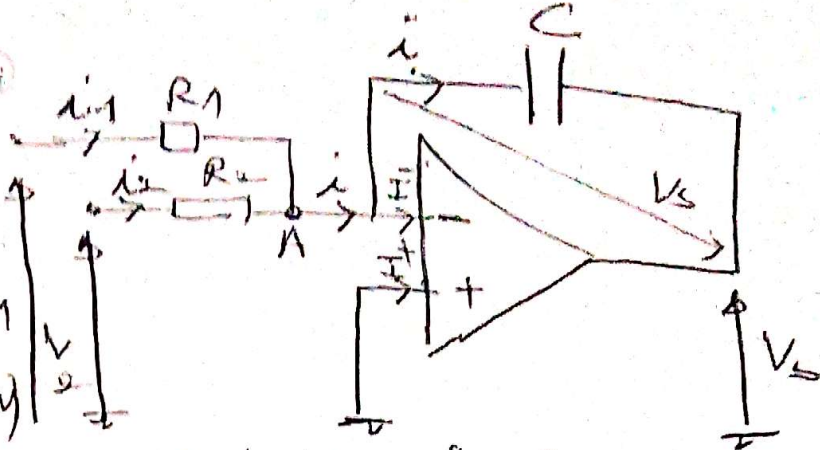
$$V_{moy} = \frac{V_{eff}}{\sqrt{2}} = 70,71V$$

EXERCICE 2 (11)

1 - V_0 en fonction V_1 et V_2

W AOP idéal

$I^+ = I^- = 0$ et fonction linéaire ($V_1, V_2 \rightarrow 0$)



on peut écrire la loi des nœuds (*) : $i_1 = i_1 + i_2 \rightarrow (1)$

donc : $V_1 = R_1 i_1 \rightarrow (2)$

$V_2 = R_2 i_2 \rightarrow (3)$ et $V_0 = -V_c / V_c = \frac{1}{C} \int i_0 dt$

donc $V_0 = -\frac{1}{C} \int i_0 dt \rightarrow (4)$

En combinant (1), (2), (3) et (4) on trouve :

$$V_0 = -\frac{1}{C} \left(\int \frac{V_1}{R_1} + \frac{V_2}{R_2} dt \right) \quad (5)$$

2 - L'expression de V_0 montre que c'est un montage intégrateur

3 - calcul de V_0 sachant : $V_1 = 1 + 10 \sin \omega t$, $V_2 = -1V$
 $C = 1 \mu F$, $R_1 = R_2 = 10^5 \Omega$ et $f = 100 \text{ Hz}$

$$V_0 = -\frac{1}{CR} \int (V_1 + V_2) dt = -\frac{1}{CR} \int 10 \sin \omega t dt$$

$$V_0 = \frac{-10}{CR} \int \sin 2\pi f t dt = \frac{-10}{2\pi f CR} [-\cos 2\pi f t]$$

$$V_0 = \frac{10}{2\pi \cdot 10^5 \cdot 10^{-6} \cdot 100} \cos(100,53 t) = 100 \cos(100,53 t)$$

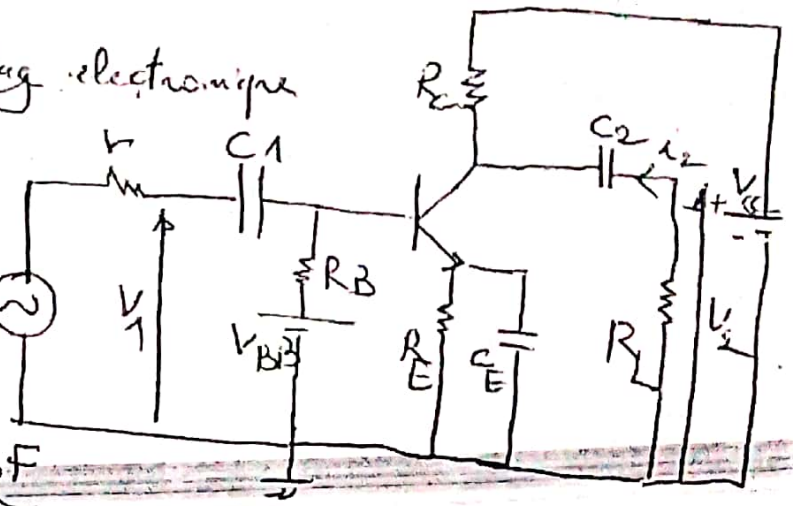
EXERCICE 3

Soit le montage électronique

1 - type du montage :

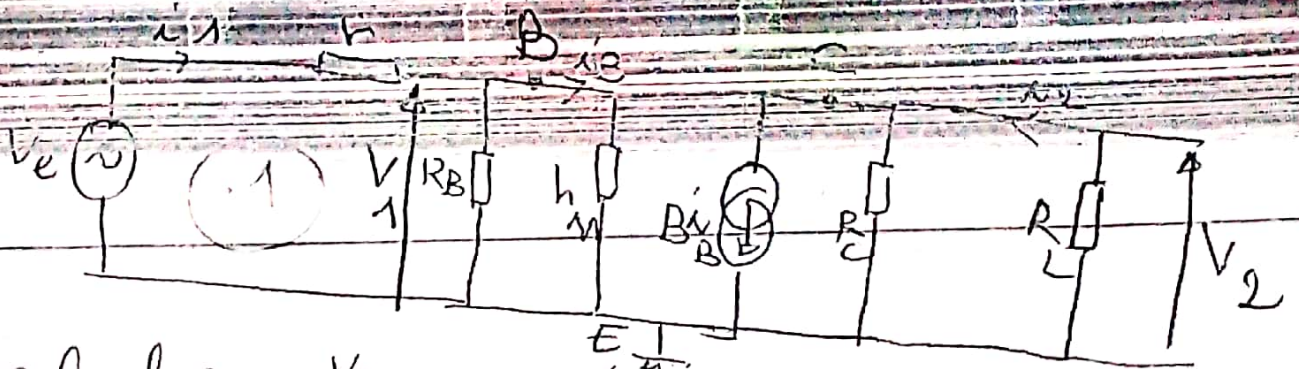
Emission Common $\rightarrow$

Entrée : Base et Sortie : Collecteur V_e



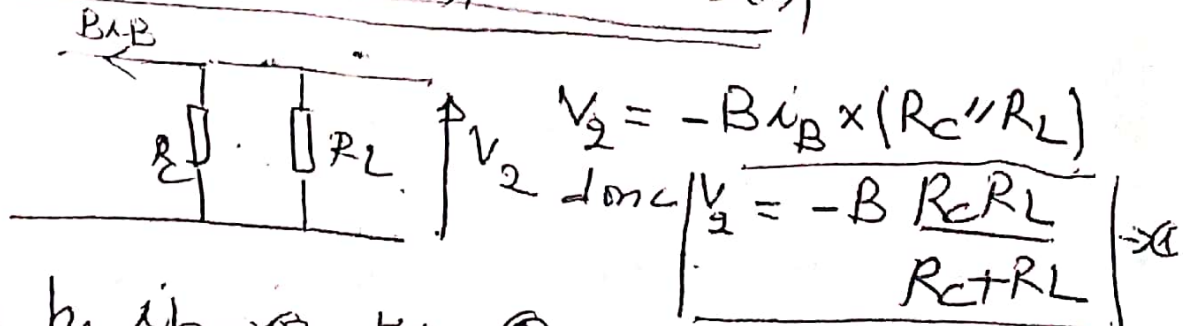
2 - Schéma équivalent en régime BF

il faut caractériser les condensateurs de liaison et ne pas utiliser les générateurs V_{BB} et V_{CC} .



3 - Calcul $G_V = \frac{V_2}{V_1}$, $G_A = \frac{i_2}{i_1}$ et $Z_e = \frac{V_1}{i_1}$

Sortie :



$$V_2 = -\beta i_B \times (R_C \parallel R_L)$$

$$\text{donc } \left| \frac{V_2}{V_1} = -\beta \frac{R_C R_L}{R_C + R_L} \right| \rightarrow \infty$$

Entrée : $V_1 = h_{11} i_B \rightarrow \text{②}$, d'après ②

$$\text{④} \Rightarrow G_V = \frac{V_2}{V_1} = -\beta \frac{R_C R_L}{(R_C + R_L) h_{11}}$$

$$|G_V| = -2,12,3450$$

Gain en courant G_A :

$$i_2 = \frac{R_C}{R_C + R_L} \beta i_B, i_1 = \frac{h_{11} + R_B}{R_B} i_B$$

$$G_A = \frac{i_2}{i_1} = \beta \frac{R_C R_B}{(R_C + R_L)(h_{11} + R_B)} = 53,127$$

Impédance d'entrée :

$$Z_e = \frac{V_1}{i_1} = \frac{R_B h_{11}}{R_B + h_{11}} = 1,1757 \text{ k}\Omega$$