

Examen final

Pour tout le sujet Des calculs sans schéma électrique avec le nécessaire des tensions et des courants au-dessus, la note est zéro

La meilleure note entre les exercices 2, 3 et 4 sera comptabilisée comme interrogation

Exercice 1 : (2 pts)

Répondre par vrai ou faux

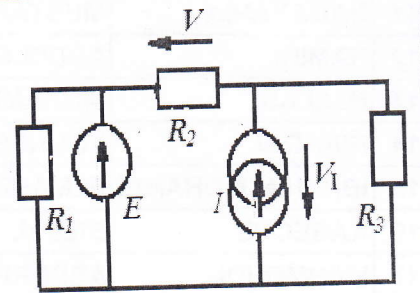
1-Le transistor a deux types de fonctionnement NPN et PNP	3-La bobine est un dipôle linéaire
2-Un dipôle a la tension toujours proportionnelle au courant	2-La loi des mailles \Rightarrow la somme des courants est nulle

Exercice 2 : (6 pts)

Soit le circuit ci-contre avec :

$$E = 4V, \quad I = 1A, \quad R_1 = R_2 = R_3 = 10\Omega$$

1. Calculer la tension V aux bornes de la résistance R_2 (3 pts), ensuite déduire ou calculer la tension V_I (1 pts),
2. Calculer la valeur de R_3 pour que R_2 consomme un quart (1/4) de la puissance délivrée par les deux sources (2 pts)



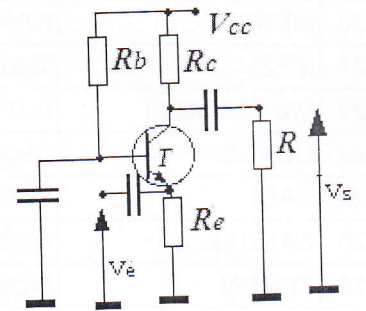
Exercice 3 : (6 pts)

Soit le montage ci-contre : avec

$$V_{cc} = 10, \quad h_{11} = R_b = R_e = 1\text{ k}\Omega, \quad R = R_c = 100\Omega, \quad V_{be} = 0.7\text{ volt},$$

$$h_{21} = \beta = 100 \quad h_{12} = h_{22} = 0$$

1. Quel est le type du montage (justifier par une phrase) (0.5pts)
2. Calculer et tracer dans le plan (V_{ce} , I_c), la droite de charge statique (2 pts)
3. Donner pour le régime dynamique le schéma équivalent du montage (1pts)
4. Calculer le gain en tension $G_c = v_s/v_e$ (1.5pts)
5. Calculer R_e pour que $v_e = 5 \cdot i_e$ (i_e :courant délivrée par la source v_e) (1pts)



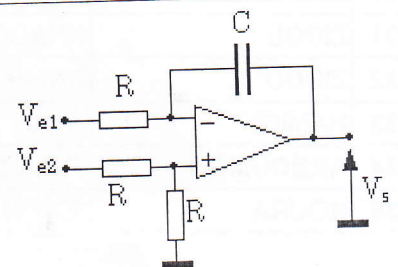
Exercice 4 : (6 pts)

Soit le circuit ci-contre avec $R = 1\text{ M}\Omega$ et $C = 1\mu\text{F}$:

1. Ecrire la sortie V_s en fonction des potentiels V_{e1} et V_{e2} (2.5 pts)
2. Quelle est la fonction de ce circuit (1 pts)
3. En utilisant la méthode des intégrateurs, représenter l'équation différentielle ci-dessous par les amplificateurs opérationnels(2.5 pts)

$$\frac{d^2y}{dt^2} - 2\frac{dy}{dt} + y = \sin(100t)$$

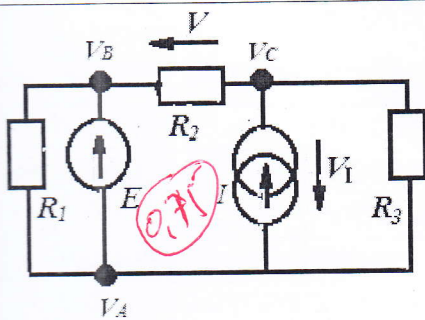
NB :(utiliser les montages d'un amplificateur opérationnel suivants)



Corrigé type de l'examen final électronique fondamentale 1
(d'autres méthodes de résolutions sont possibles)

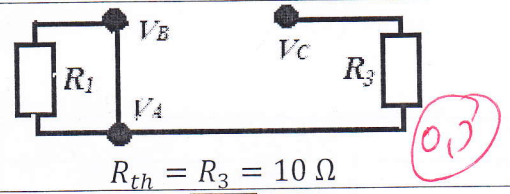
1-Le transistor a deux types de fonctionnement NPN et PNP	F	3-La bobine est un dipôle linéaire	V
2-Un dipôle a la tension toujours proportionnelle au courant	F	2-La loi des mailles \Rightarrow la somme des courants est nulle	F

Exercice 1 : (6pts) Avec $E = 4v$, $I = 1A$, $R_1 = R_2 = R_3 = 10\Omega$,



$V = V_B - V_C$
Méthode des noeuds
 $V_A = 0 \Rightarrow V_B = E = 4 \text{ volt}$
 $\frac{V_C - V_B}{R_2} + \frac{V_C - V_A}{R_3} - I = 0$
 $\left(\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}\right) V_C = I + \frac{V_B}{R_2} + \frac{V_A}{R_3}$

$\frac{1}{5} V_C = 1 + \frac{4}{10} + 0 \Rightarrow V_C = \frac{70}{10} = 7 \text{ volt}$
 $V = V_B - V_C = 4 - 7 = -3$
 $V_I = V_A - V_C = 0 - 7 = -7$

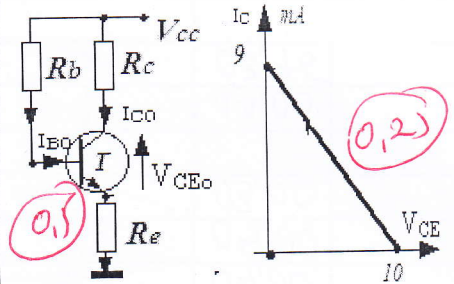


$R_{th} = R_3 = 10 \Omega$
 $P_2 = R_2 I^2 = \frac{(R_{th} + R_2) I^2}{4} = \frac{(R_3 + R_2) I^2}{4}$
 $\frac{3}{4} R_2 = \frac{1}{4} R_3 \Rightarrow R_3 = 3 R_2 = 30 \Omega$

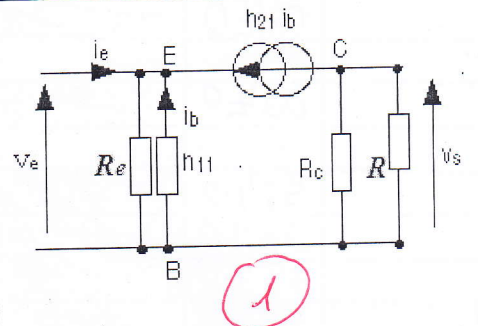
Exercice 3 : (6 pts)

1. le montage est un amplificateur base commune car l'entrée est sur l'émetteur et la sortie sur le collecteur

$V_{cc} = R_c \cdot I_c + R_e \cdot I_e + V_{CE} = \text{avec } \begin{cases} I_c = \beta \cdot I_B \\ I_E = (\beta + 1) I_B \end{cases} \Rightarrow I_E = \frac{\beta + 1}{\beta} I_c$
 $V_{cc} = R_c \cdot I_c + \frac{(\beta + 1) R_e}{\beta} I_c + V_{CE} \Rightarrow V_{CE} = -\left(\frac{(\beta + 1) R_e}{\beta} + R_c\right) I_c + V_{cc}$
 $V_{CE} = -\left(\frac{\beta R_c + (\beta + 1) R_e}{\beta}\right) I_c + V_{cc} = -\left(\frac{100 \cdot 100 + 101 \cdot 1000}{100}\right) I_c + 10$
 $\Rightarrow V_{CE} = -1110 I_c + 10$
 $I_c = 0 \Rightarrow V_{CE} = V_{cc} = 10 \text{ volt}$
 $V_{CE} = -1110 I_c + 10 \Rightarrow \begin{cases} I_c = 0 \Rightarrow V_{CE} = V_{cc} = 10 \text{ volt} \\ V_{CE} = 0 \Rightarrow I_c = \left(\frac{10}{1110}\right) = 0.009 = 9 \text{ mA} \end{cases}$



$v_e = -h_{11} i_b$ avec
 $v_s = -(R_c // R) h_{21} i_b = -\left(\frac{R_c R}{R_c + R}\right) h_{21} i_b$
 $G_c = \frac{v_s}{v_e} = \frac{-(R_c // R) h_{21}}{-h_{11}} = \frac{h_{21}}{h_{11}} \frac{R_c R}{R_c + R} = \frac{10^2}{10^3} \frac{10^2 10^2}{(10^2 + 10^2)} = 5$



$v_e = 5 \cdot i_e \Rightarrow \frac{v_e}{i_e} = 5$
 $i_e = \frac{v_e}{R_e} - (h_{21} + 1) i_b = \frac{v_e}{R_e} - (h_{21} + 1) \left(\frac{v_e}{-h_{11}}\right) = v_e \left(\frac{1}{R_e} + \frac{(h_{21} + 1)}{h_{11}}\right)$
 $\frac{v_e}{i_e} = \frac{1}{\frac{1}{R_e} + \frac{(h_{21} + 1)}{h_{11}}} = \frac{R_e h_{11}}{h_{11} + R_e (h_{21} + 1)} = \frac{R_e 10^3}{10^3 + R_e 101} = 5$
 $R_e = 5 + 0.505 \cdot R_e \Rightarrow R_e = \frac{5}{0.495} = 10.10 \Omega$

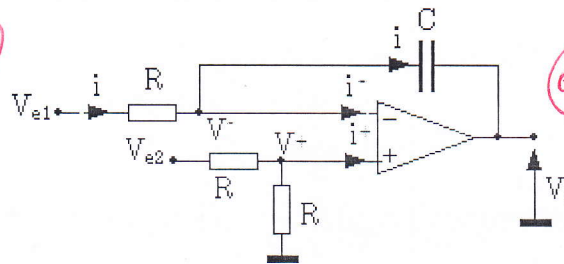
Exercice 4 : (6 pts)

$$V^+ = V^- \text{ et } i^+ = i^- = 0$$

$$V^- - V_s = \frac{1}{C} \int_0^t i \cdot dt \Rightarrow V_s = V^- - \frac{1}{C} \int_0^t i \cdot dt$$

$$V_{e1} - V^- = R \cdot i \Rightarrow i = \frac{V_{e1} - V^-}{R}$$

$$V^+ = V^- = \frac{R}{R+R} V_{e2} = \frac{1}{2} V_{e2}$$



$$V_s = \frac{1}{2} V_{e2} - \frac{1}{RC} \int_0^t \left(V_{e1} - \frac{1}{2} V_{e2} \right) \cdot dt = \frac{1}{2} V_{e2} + \int_0^t \left(\frac{1}{2} V_{e2} - V_{e1} \right) \cdot dt$$

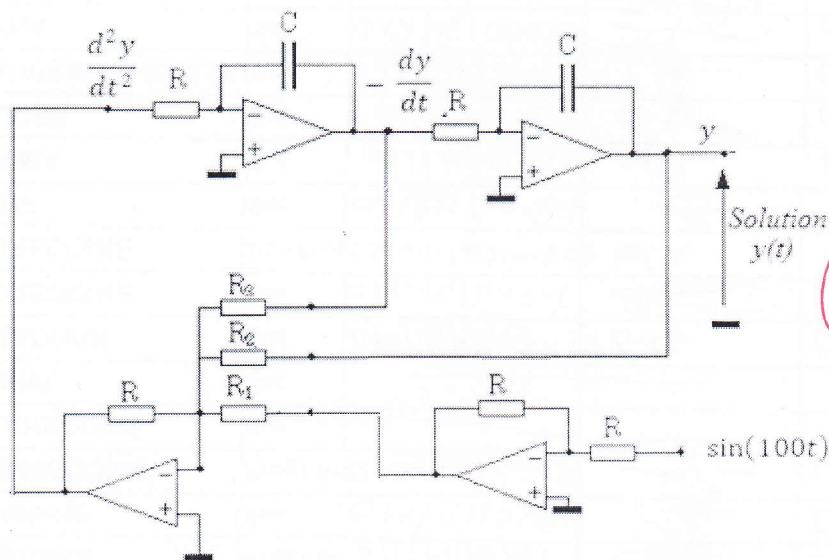
Le montage fait l'intégral de la différence $\frac{1}{2} V_{e2} - V_{e1}$ et une translation de $\frac{1}{2} V_{e2}$

Soit l'équation différentielle suivante :

$$\frac{d^2 y}{dt^2} - 2 \frac{dy}{dt} + y = \sin(100t)$$

Première méthode par les intégrateurs

$$\frac{d^2 y}{dt^2} - 2 \frac{dy}{dt} + y = \sin(100t) \Rightarrow \frac{d^2 y}{dt^2} = \sin(100t) + 2 \frac{dy}{dt} - y = - \left(-\sin(100t) - 2 \frac{dy}{dt} + y \right)$$



Avec $\frac{1}{RC} = 1$, $\frac{R}{R_1} = 1$, $\frac{R}{R_2} = 1$ et $\frac{R}{R_3} = 2$