

Examen final (durée 1.30 heure)

Pour tout le sujet Des calculs sans schéma électrique, la note est zéro

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

Exercice 1 : (4 pts) cocher la (ou les) bonne (s) réponse (s) -Feuille à rendre à la fin de l'examen

a) Dans un circuit électrique continu avec des résistances R_i en parallèles on à

☐ $\sum V_i = 0$ ☐ $\sum I_i = 0$ ☐ V_i : la même ☐ I_i : le même ☐ une R_i le même début et la même fin que R_j

b) Une source de tension a comme caractéristique principale :

☐ $V = \text{constant}$ ☐ $V = \text{défini}$ ☐ $I = \text{constant}$ ☐ $I = \text{défini}$ ☐ $V = +\infty$ ☐ $I = +\infty$ ☐ $(V/I) = \text{constant}$

c) Dans un amplificateur en recherche à avoir une impédance de sortie Z_s de valeur :

☐ Très grande ☐ Très petite ☐ Moyenne ☐ Nulle ☐ Egale à l'impédance d'entrée

d) Un condensateur de capacité C traversé par un courant I a une tension V à ses bornes égale à :

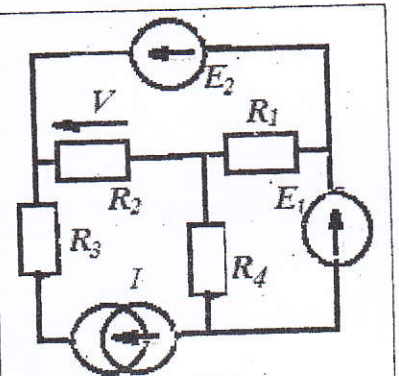
☐ $V = (jC\omega) \cdot I$ ☐ $V = C \cdot I$ ☐ $V = (1/jC\omega) \cdot I$ ☐ $V = (1/C) \int I \cdot dt$ ☐ $V = C \cdot dI/dt$

Exercice 2 : (8 pts)

Soit le circuit ci-contre avec :

$$E_1 = 2V, E_2 = 4V, I = 1A, R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 10\Omega$$

1. Calculer la tension V aux bornes de la résistance R_2 (5 pts), ensuite déduire ou calculer la tension V_I aux bornes du générateur de courant (1 pts)
2. Si le générateur de Thévenin vue par R_2 est (V_{th}, R_{th}) . Calculer la résistance de Thévenin R_{th} , ensuite déduire la tension V_{th} (2 pts)

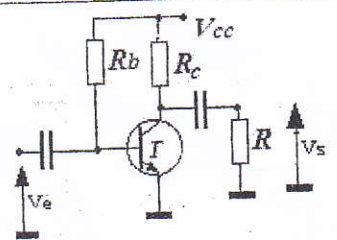


Exercice 3 : (8 pts)

Soit le montage ci-contre : avec

$$V_{cc} = 10, h_{11} = 1k\Omega, R = R_c = 100\Omega, \text{ et } R_b = 10k\Omega, V_{be} = 0.7V, \\ h_{21} = \beta = 100, h_{12} = h_{22} = 0$$

1. Quel est le type du montage (justifier par une phrase) (1 pts)
2. Calculer le point de fonctionnement et tracer dans le plan (V_{ce}, I_c) , la droite de charge statique (3.5 pts)
3. Donner pour le régime dynamique le schéma équivalent du montage (1.5pts)
4. Calculer le gain en tension $G_v = v_s/v_e$ (1 pts)
5. Calculer le gain en courant $G_i = i_s/i_e$ (1 pts)



Corrigé de l'examen final électronique fondamentale 1 (d'autres résolutions sont possibles)
Exercice 1 : (4pts)

a) Dans un circuit électrique continu avec des résistances R_i en parallèles on a $\square V_i$: **la même**

Une source de tension a comme caractéristique principale $\square V = \text{défini}$

Dans un amplificateur en recherche à avoir une impédance de sortie Z_s de valeur : \square **Très petite**

Un condensateur de capacité C traversé par I a une tension V égale à $\square V = (1/C) \int I \cdot dt$

Exercice 1 : (8pts) Avec $E_1 = 2v$, $E_2 = 4v$, $I = 1A$, $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 10\Omega$,

	<p align="center">$V = V_B - V_D$ <i>Méthode des noeuds</i> $V_A = 0 \Rightarrow V_B = E_2 = 4 \text{ volt}$ $V_A = 0 \Rightarrow V_C = -E_1 = -2 \text{ volt}$</p> $\begin{cases} \frac{V_E - V_C}{R_4} + \frac{V_C - V_A}{R_1} + \frac{V_E - V_B}{R_2} = 0 \\ \frac{V_D - V_B}{R_3} - I = 0 \end{cases}$ $\begin{cases} \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_4}\right) V_E = \frac{V_B}{R_2} + \frac{V_C}{R_4} + \frac{V_A}{R_1} \\ \frac{V_D - V_B}{R_3} = I + \frac{V_B}{R_3} \end{cases}$ <p>$\begin{cases} V_E = \frac{2}{3} \\ V_D = 14 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} V = V_B - V_E = \frac{10}{3} \\ V_I = V_D - V_C = 16 \end{cases}$</p>	<p align="center">$R_{th} = (R_1 // R_4) = 5 \Omega$</p> <p align="center">$V = \frac{R_2}{(R_{th} + R_2)} V_{th} = \frac{10}{3} \Rightarrow V_{th} = \frac{(R_{th} + R_2)}{R_2} V = 5 \text{ volt}$</p>
--	---	--

Exercice 3 : (8 pts)

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

$V_{cc} = R_c \cdot I_c + V_{CE} \Rightarrow V_{CE} = -R_c I_c + V_{cc} \Rightarrow V_{CE} = -100 I_c + 10$ $V_{CE} = -100 I_c + 10 \Rightarrow \begin{cases} I_c = 0 \Rightarrow V_{CE} = V_{cc} = 10 \text{ volt} \\ V_{CE} = 0 \Rightarrow I_c = \left(\frac{10}{100}\right) = 0.1 = 100 \text{ mA} \end{cases}$	
$V_{cc} = V_{BE} + R_b \cdot I_B = V_{BE} + R_b \cdot \frac{I_C}{\beta} \Rightarrow I_{C0} = \left(\frac{\beta(V_{cc} - V_{BE})}{R_b}\right) = 93 \text{ mA} \Rightarrow$ $V_{CE0} = -100 I_{C0} + 10 = 0.7$	
$\begin{cases} v_s = -h_{21}(R_c // R) i_b = -5000 i_b \Rightarrow G_v = \frac{v_s}{v_e} = \frac{-5000 i_b}{1000 i_b} = -5 \\ v_e = h_{11} i_b = 1000 i_b \end{cases}$ $\begin{cases} i_b = \frac{R_b}{R_b + h_{11}} i_e \\ i_s = \frac{R_c}{R_c + R} h_{21} i_b \end{cases} \Rightarrow G_v = \frac{i_s}{i_e} = \frac{\frac{R_c}{R_c + R} h_{21} i_b}{\frac{R_b}{R_b + h_{11}} i_e} = \frac{50}{1.1} = 45.45$	

Examen final (durée 1.30 heure)

Pour tout le sujet Des calculs sans schéma électrique, la note est zéro

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

Exercice 1 : (4 pts) Choisir la bonne réponse

a) Dans un circuit électrique continu avec des résistances R_i en séries on a

☐ $\sum V_i = 0$ ☐ $\sum I_i = 0$ ☐ V_i : la même ☐ I_i : le même ☐ La fin d'une résistance et le début d'une autre

b) La polarisation d'un transistor bipolaire vaut dire le fonctionnement du transistor :

☐ En régime continu ☐ En régime alternatif ☐ En dynamique ☐ En amplification ☐ En commutation

c) Dans un amplificateur en recherche à avoir une impédance d'entrée Z_e de valeur :

☐ Très grande ☐ Très petite ☐ Moyenne ☐ Nulle ☐ Egale à l'impédance de sortie

d) Quelle est l'inverse de la résistance :

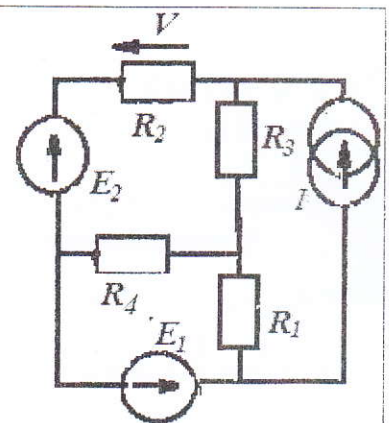
☐ Inductance ☐ Conductance ☐ Réactance ☐ Admittance ☐ Impédance

Exercice 2 : (8 pts)

Soit le circuit ci-contre avec :

$$E_1 = 2v, E_2 = 4v \quad I = 1A, \quad R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 10\Omega$$

1. Calculer la tension V aux bornes de la résistance R_2 (5 pts), ensuite déduire ou calculer la tension V_I aux bornes du générateur de courant (1 pts)
2. Si le générateur de Thévenin vue par R_2 est (V_{th}, R_{th}) . Calculer la résistance de Thévenin R_{th} , ensuite déduire la tension V_{th} (2 pts)



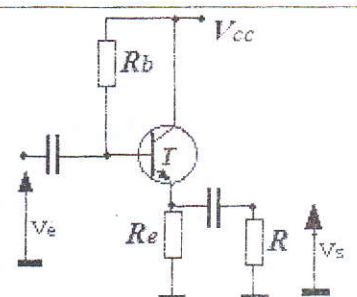
Exercice 3 : (8 pts)

Soit le montage ci-contre : avec

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

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

1. Quel est le type du montage (justifier par une phrase) (1 pts)
2. Calculer le point de fonctionnement et tracer dans le plan (V_{ce}, I_c) , la droite de charge statique (4 pts)
3. Donner pour le régime dynamique le schéma équivalent du montage (1.5pts)
4. Calculer le gain en tension $G_v = v_s/v_e$ (1.5 pts)



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

Exercice 1 : (4pts)

Dans un circuit électrique continu avec des résistances en séries on a : ☒ I le même

La polarisation d'un transistor bipolaire vaut dire : ☒ En régime continu

Dans un amplificateur en cherche à avoir une impédance d'entrée Z_e de valeur : ☒ Très grande

Quelle est l'inverse de la résistance : ☒ Conductance

Exercice 1 : (8pts) Avec $E_1 = 2v$, $E_2 = 4v$ $I = 1A$,

$R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 10\Omega$,

$$V = V_B - V_D$$

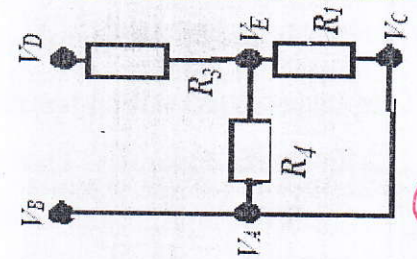
Méthode des noeuds

$$V_A = 0 \Rightarrow V_B = E_2 = 4 \text{ volt}$$

$$V_A = 0 \Rightarrow V_C = E_1 = 2 \text{ volt}$$

$$\begin{cases} \frac{V_E - V_C}{R_1} + \frac{V_C - V_A}{R_4} + \frac{V_E - V_D}{R_3} = 0 \\ \frac{V_D - V_B}{R_2} + \frac{V_D - V_E}{R_3} - I = 0 \\ \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}\right)V_E - \frac{1}{R_3}V_D = \frac{V_C}{R_1} + \frac{V_B}{R_2} \\ -\frac{1}{R_3}V_E + \left(\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}\right)V_D = I + \frac{V_B}{R_2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3V_E - V_D = 2 \\ -V_E + 2V_D = 14 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} V_E = \frac{18}{5} = 3.6 \\ V_D = \frac{44}{5} = 8.8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} V = V_B - V_D = -4.8 \\ V_I = V_D - V_C = 6.8 \end{cases}$$



$$R_{th} = R_3 + (R_1 // R_4) = 15 \Omega$$



$$V = \frac{R_2}{(R_{th} + R_2)} V_{th} = -4.8 \Rightarrow$$

$$V_{th} = \frac{(R_{th} + R_2)}{R_2} V = -12 \text{ V}$$

Exercice 3 : (8 pts)

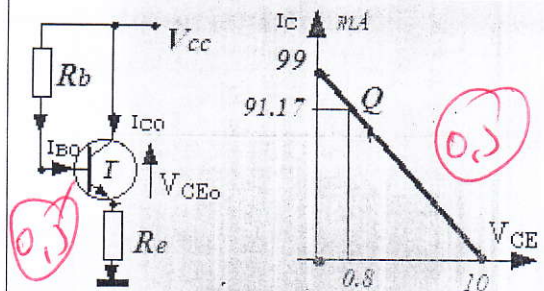
1. Montage est un amplificateur collecteur commune car l'entrée est sur la base et la sortie sur le l'émetteur

$$V_{cc} = R_e \cdot I_E + V_{CE} = \text{avec} \begin{cases} I_C = \beta \cdot I_B \\ I_E = (\beta + 1)I_B \Rightarrow I_E = \frac{\beta + 1}{\beta} I_C \end{cases}$$

$$V_{cc} = \frac{(\beta + 1) R_e}{\beta} I_C + V_{CE} \Rightarrow V_{CE} = -\left(\frac{(\beta + 1) R_e}{\beta}\right) I_C + V_{cc}$$

$$V_{CE} = -\left(\frac{101 \cdot 100}{100}\right) I_C + 10 \Rightarrow V_{CE} = -101 I_C + 10$$

$$V_{CE} = -101 I_C + 10 \Rightarrow \begin{cases} I_C = 0 \Rightarrow V_{CE} = V_{cc} = 10 \text{ volt} \\ V_{CE} = 0 \Rightarrow I_C = \left(\frac{10}{101}\right) = 0.099 = 99 \text{ mA} \end{cases}$$



$$V_{cc} = R_e \cdot I_E + V_{BE} + R_b \cdot I_B = \left(\frac{(\beta + 1) R_e}{\beta}\right) I_C + V_{BE} + R_b \cdot \frac{I_C}{\beta} \Rightarrow I_{C0} = \left(\frac{V_{cc} - V_{BE}}{\left(\frac{(\beta + 1) R_e}{\beta}\right) + R_b}\right) = 91.17 \text{ mA} \Rightarrow$$

$$V_{CE0} = -101 I_{C0} + 10 = 0.8$$

$$v_s = (R_e // R)(h_{21} + 1)i_b = 50 \cdot 101 i_b = 5050 i_b$$

$$v_e = h_{11} i_b + v_s = 1000 i_b + 5050 i_b = 6050 i_b$$

$$G_v = \frac{v_s}{v_e} = \frac{5050 i_b}{6050 i_b} = 0.83$$

