

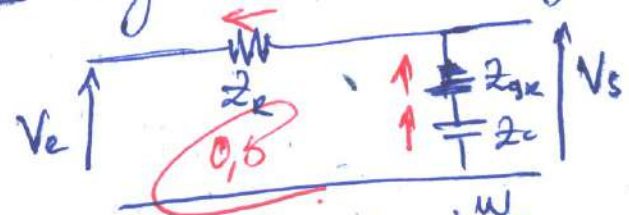
Cours typé d'examen ELN

Juin 2026

EX #01: 16pt

0,25 Diviseur de Tension 0,25

1) La fonction de Transfert: $H(j\omega) = \frac{Z_R + Z_C}{Z_R + Z_C + Z_{gr}}$



$$H(j\omega) = \frac{1 + RC\omega j}{1 + 10RC\omega j}$$

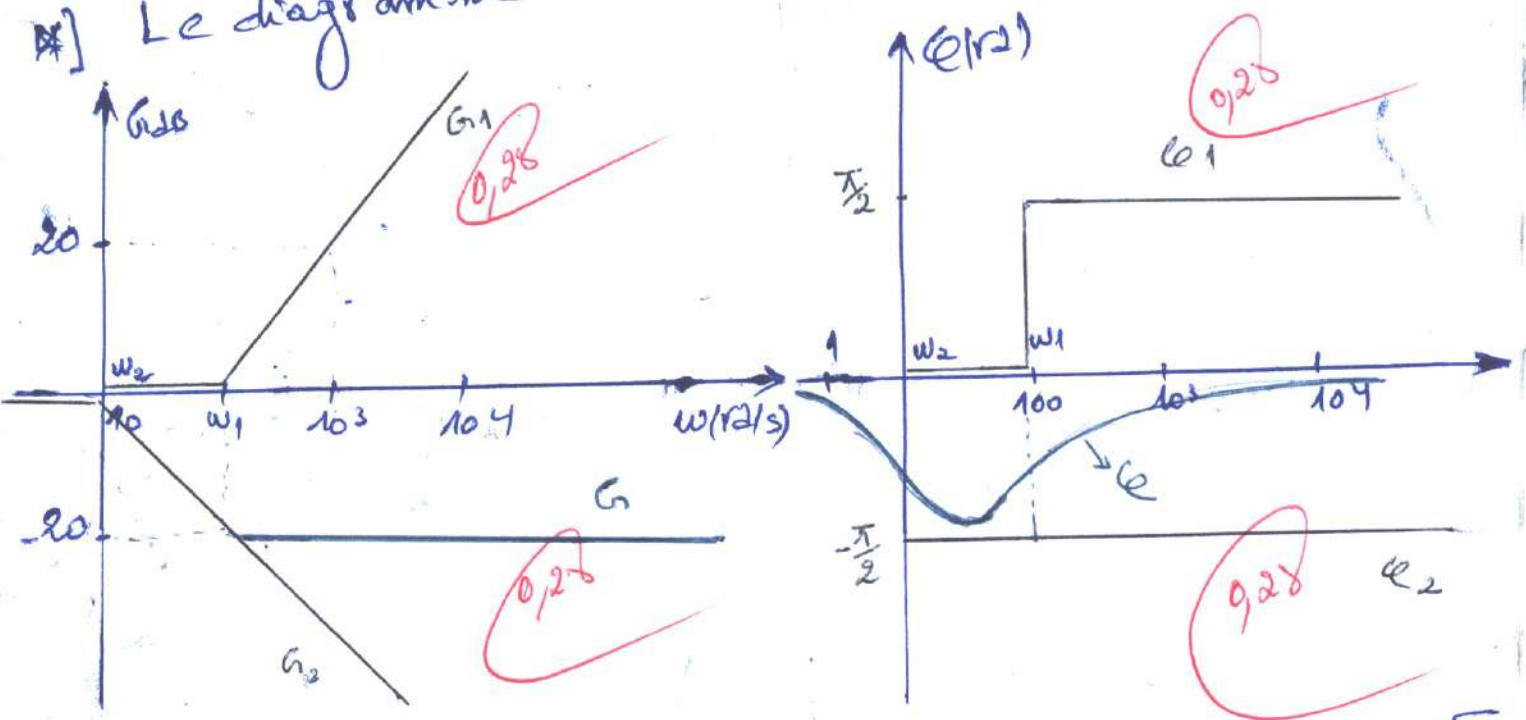
2) $H(j\omega) = \frac{1 + j \frac{\omega}{\omega_1}}{1 + j \frac{\omega}{\omega_2}}$, avec: $\omega_1 = \frac{1}{RC}$ et $\omega_2 = \frac{1}{10RC}$

3) Diagramme de Bode:

Gain: $G_{dB} = 20 \log |H(j\omega)| = 10 \log \left[1 + \left(\frac{\omega}{\omega_2} \right)^2 \right] - 10 \log \left[1 + \left(\frac{\omega}{\omega_1} \right)^2 \right]$

Phase: $\phi = \arg |H(j\omega)| = \arctan \left(\frac{\omega}{\omega_1} \right) - \arctan \left(\frac{\omega}{\omega_2} \right)$

4) Le diagramme de Bode:



Asymptotes:

$$\omega \ll \omega_1 \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \phi_1 = 0 \text{ rd} \\ G_1 = 0 \text{ dB} \end{array} \right.$$

$$\omega \gg \omega_1 \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} G_1 = 20 \log\left(\frac{\omega}{\omega_1}\right) \\ \rightarrow \text{droite de} \\ \text{Pente } 20 \text{ dB} \\ \phi_1 = \frac{\pi}{2} \text{ rd} \end{array} \right.$$

$$\omega \ll \omega_2 \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} G_2 = 0 \text{ dB} \\ \phi_2 = 0 \text{ rd} \end{array} \right.$$

$$\omega \gg \omega_2 \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} G_2 = -20 \log\left(\frac{\omega}{\omega_2}\right) \\ \rightarrow \text{droite de} \\ \text{Pente } -20 \text{ dB} \\ \phi_2 = -\frac{\pi}{2} \text{ rd} \end{array} \right.$$

X #02: 16pt

La loi des Mailles donne:

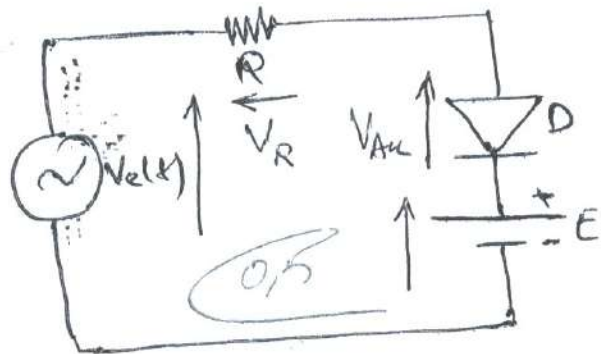
$$V_e - R I_D - V_{AK}(t) - E = 0$$

D est Bloquée ($I_D = 0$ et

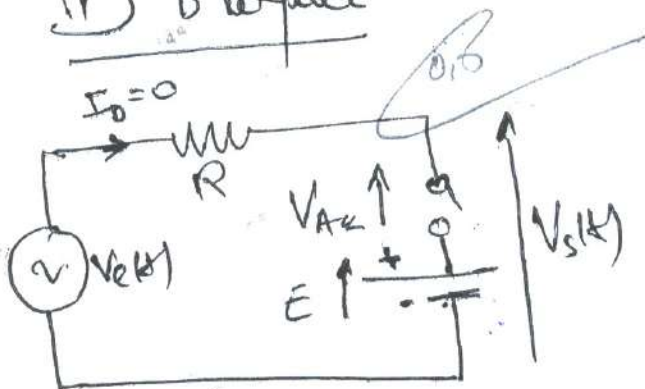
$$V_{AK} \leq V_{seil} = 0,6V$$

$$\Rightarrow V_{AK}(t) = V_e - E = 0,5$$

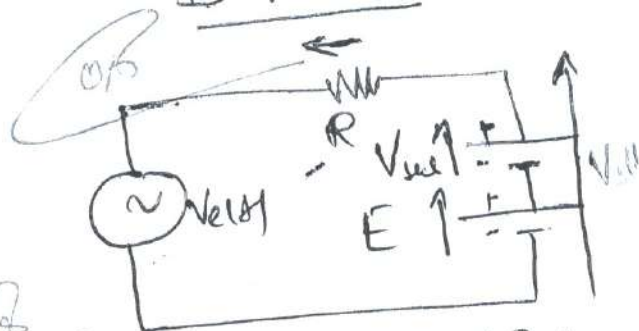
$V_e \leq V_{seil} + E = 5,6V \Rightarrow$ D est Bloquée
 $V_e > V_{seil} + E = 5,6V \Rightarrow$ D est Passante



D Bloquée



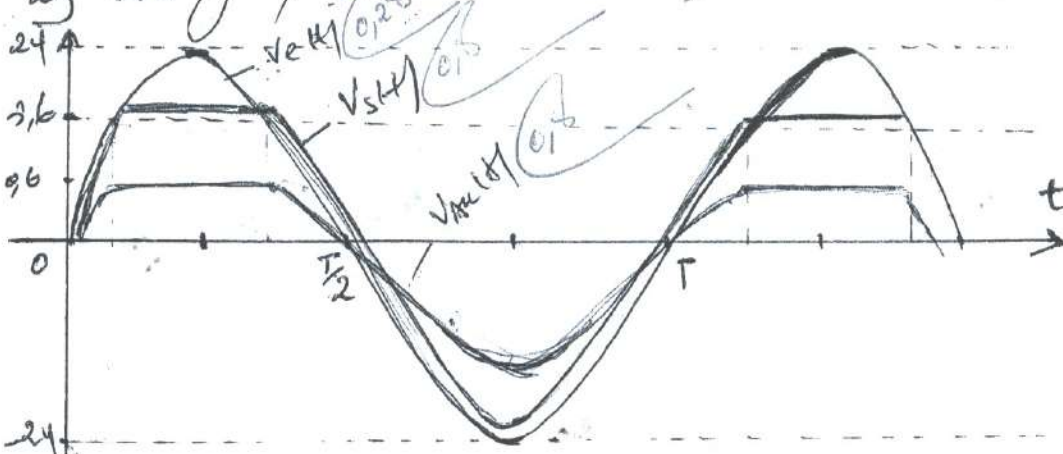
D Passante



$$\begin{cases}
 V_{s(t)} = V_e(t) = 24 \sin(\omega t) \\
 V_{AK}(t) = V_e(t) - E = 24 \sin(\omega t) - 5
 \end{cases}$$

$$\begin{cases}
 V_{s(t)} = V_{seil} + E = 5,6V \\
 V_{AK}(t) = V_{seil} = 0,6V
 \end{cases}$$

Les graphes de: $V_e(t)$, $V_{s(t)}$, $V_{AK}(t)$



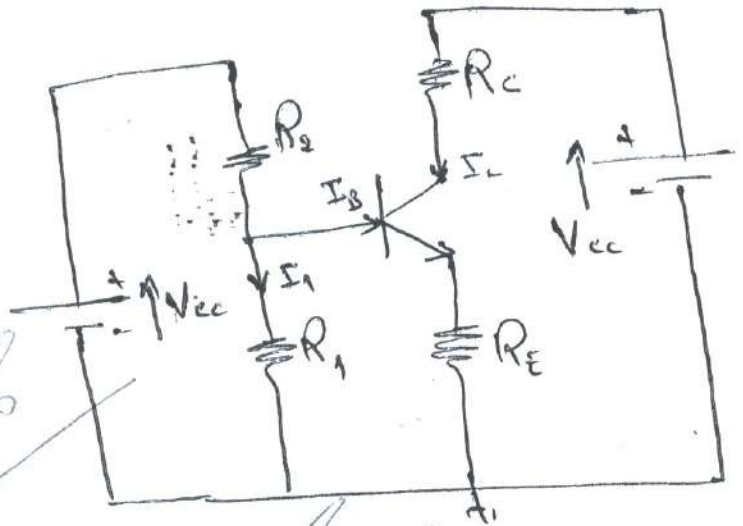
03. Role du circuit:
 Ecrêt en Supérieure

0,5

EX#03: 18pt

* Etude statique (3/6)

1) Schéma équivalent :



2) Calcul de RE :

$$V_{cc} = R_E \cdot I_C + V_{CE} + R_E \cdot I_E \Rightarrow$$

$$R_E = \frac{\beta(V_{cc} - V_{CE}) - R_C I_C}{(\beta + 1) \cdot I_{CQ}}$$

AN: $R_E = 98 \Omega$

3) Calcul de R1 et R2 :

$$V_{cc} = 10 R_1 \cdot I_B + 11 R_2 I_B$$

$$R_1 = \frac{\beta V_{BE} + (\beta + 1) I_{CQ} R_E}{10 I_{CQ}}$$

$$V_{cc} = R_2 I_2 + R_1 \cdot I_1$$

$$R_2 = \frac{V_{cc} - 10 \cdot R_1 \cdot I_B}{11 I_B}$$

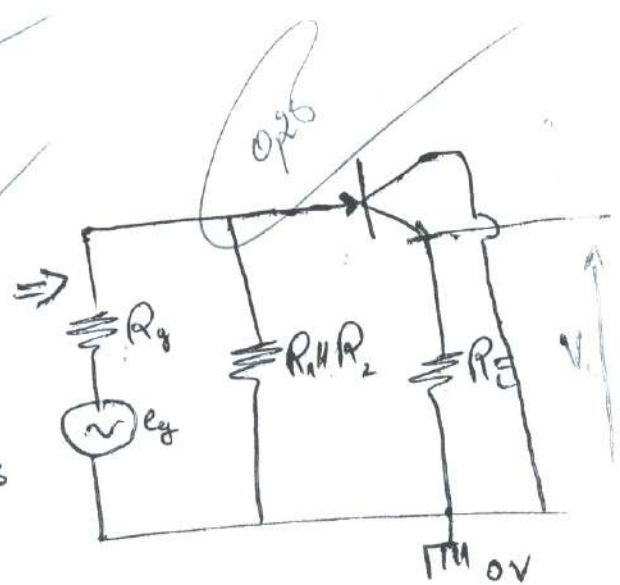
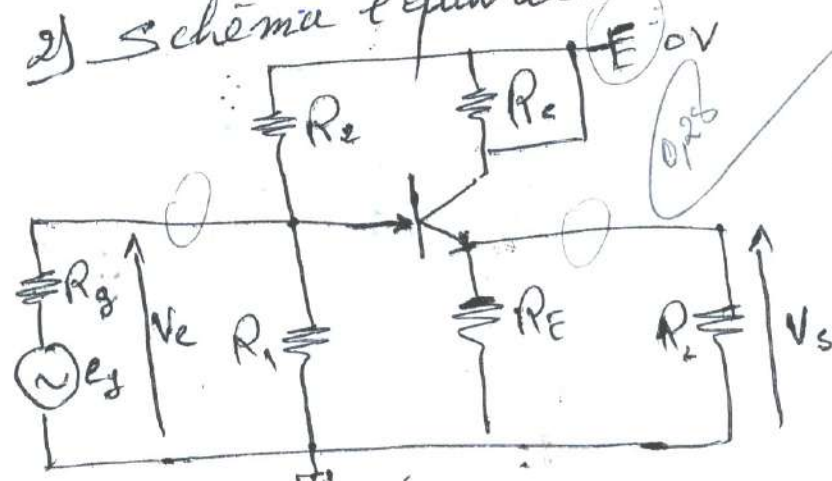
AN: $R_1 = 1620 \Omega$ et $R_2 = 1254 \Omega$

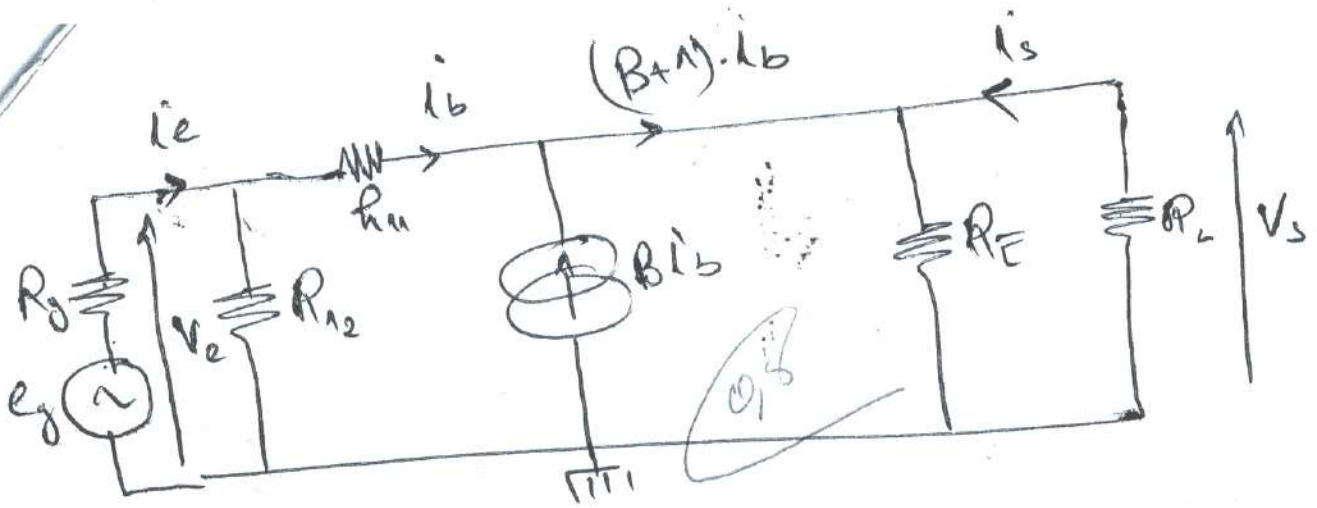
* Etude dynamique (4/6)

1) Entrée → Base
Sortie → Emetteur

⇒ Montage Collecteur Commun

2) Schéma équivalent :





3) Gain en Tension:

$G_v = \frac{V_s}{V_e}$

$$\begin{cases} V_s = (R_E \parallel R_L) (B+1) i_b \\ V_e = [r + (B+1)(R_E \parallel R_L)] i_b \end{cases}$$

$$\Rightarrow G_v = \frac{(R_E \parallel R_L) (B+1)}{r + (B+1)(R_E \parallel R_L)}$$

4) Gain en Courant:

$G_i = \frac{i_s}{i_e}$

$$\begin{cases} i_s = -(B+1) \frac{R_E}{(R_E + R_L)} i_b \\ i_e = \frac{R_{12} + h_{ie} + (B+1)(R_E \parallel R_L)}{R_{12}} i_b \end{cases}$$

$$G_i = \frac{-(B+1) R_E}{(R_E + R_L) [R_{12} + h_{ie} + (B+1)(R_E \parallel R_L)]}$$

Attention : la note sera zéro pour des calculs sans schémas électriques

Exercice 1 (. /6 pt) :

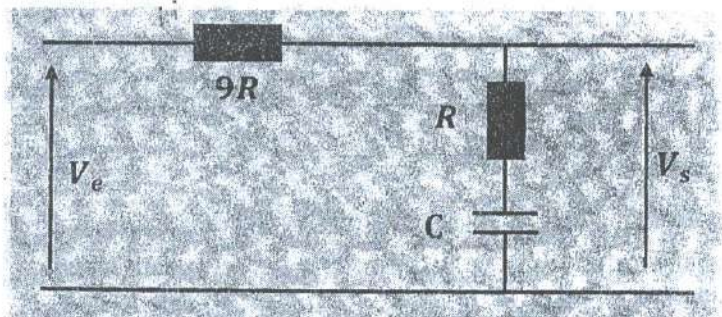
1. Trouver la fonction de transfert $H(j\omega)$ du circuit ci-contre :
2. Mettez la fonction sous la forme :

$$H(j\omega) = \frac{1 + j \frac{\omega}{\omega_1}}{1 + j \frac{\omega}{\omega_2}}$$

Préciser ω_1 et ω_2

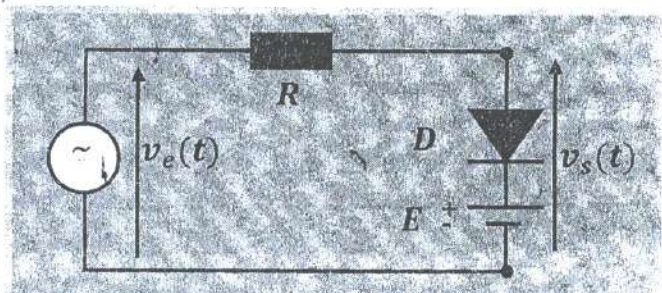
3. Tracer le diagramme de Bode (gain et phase).

On donne : $\omega_1 = 100 \text{ rd/s}$, $\omega_2 = 10 \text{ rd/s}$



Exercice 2 (. /6 pt) :

1. Analyser le fonctionnement du circuit ci-contre :
2. Tracer les graphes des tensions $v_e(t)$, $v_D(t)$ et $v_s(t)$ en fonction du temps.
3. Quel est le rôle du circuit ?



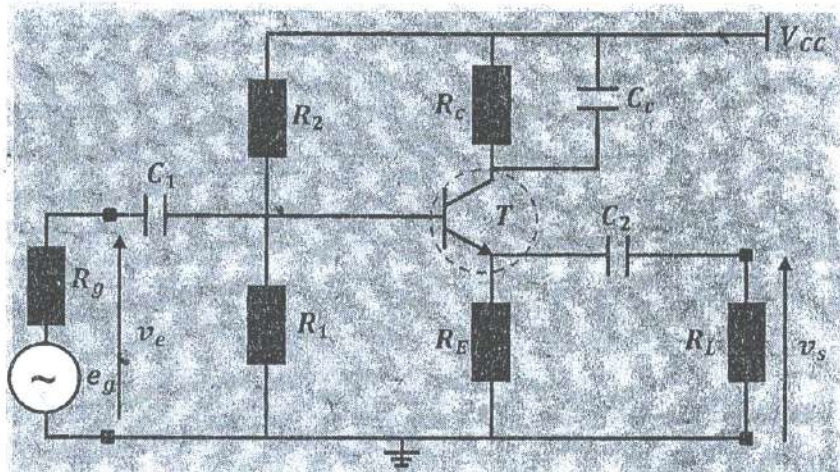
On donne : $v_e(t) = 24 \sin(\omega t)$, $R = 10 \Omega$, $E = 5 \text{ V}$, D est une diode au silicium de résistance directe ($r_d = 0 \Omega$) et résistance inverse infinie.

Exercice 3 (. /8 pt) :

Soit le circuit amplificateur ci-contre :

Etude statique :

1. Donner le schéma équivalent du circuit en régime statique.
2. Calculer la résistance R_E .
3. Calculer les résistances R_1 et R_2 .



Etude dynamique :

1. Quel montage s'agit-il ? Justifier.
2. Donner le schéma équivalent du circuit en régime dynamique.
3. Déterminer l'expression du gain en tension (A_V).
3. Déterminer l'expression du gain en courant (A_I).

On donne : $R_C = 100 \Omega$, $\beta = 150$, $\rho \rightarrow \infty$, $V_{CE0} = 0.1 \text{ V}$, $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$, $I_{C0} = 75 \text{ mA}$, $V_{CC} = 15 \text{ V}$