

ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC

SESSION DE NOVEMBRE 2017

Toute documentation permise
Calculatrices: modèles autorisés seulement
Durée de l'examen : 3 heures

14-IF-A1 ÉLECTRONIQUE

QUESTION 1 (20 points)

Pour le circuit de la figure 1, $V_{D1} = V_{D2} = 0.7 \text{ V}$, $V_1 = 5 \text{ V}$ et $V_2 = 5 \text{ V}$.

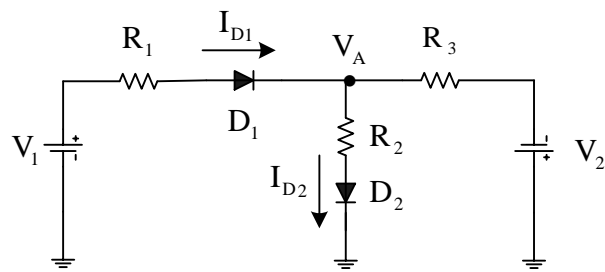


Figure 1

Trouver les valeurs de V_A , I_{D1} et I_{D2} :

- Quand $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 5 \text{ k}\Omega$ et $R_3 = 5 \text{ k}\Omega$. (10 points)
- Quand $R_1 = 5 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 5 \text{ k}\Omega$ and $R_3 = 10 \text{ k}\Omega$. (10 points)

QUESTION 2 (20 points)

Pour le circuit de la figure 2, $V = 3\text{V}$, $R_1 = 10\text{ k}\Omega$, $R_2 = 10\text{ k}\Omega$, $V_D = 0.7\text{ V}$ et

$$v_i = 15 \sin(2\pi \frac{t}{T}) \text{ V} :$$

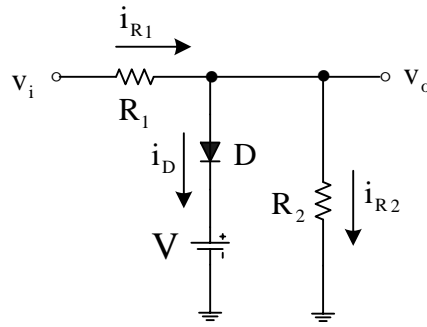


Figure 2

- Trouver et dessiner la tension v_o pour $0 \leq t \leq T$. (10 points)
- Trouver et dessiner le courant i_D pour $0 \leq t \leq T$. (10 points)

QUESTION 3 (20 points)

Pour le circuit de la figure 3, $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 10 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 5 \text{ k}\Omega$, $R_4 = 0.5 \text{ k}\Omega$, $R_5 = 9.5 \text{ k}\Omega$, $C_1 = 0.1 \text{ }\mu\text{F}$, $C_2 = 0.1 \text{ }\mu\text{F}$, $C_3 = 0.2 \text{ }\mu\text{F}$ et sachant que les amplificateurs opérationnels sont considérés idéaux :

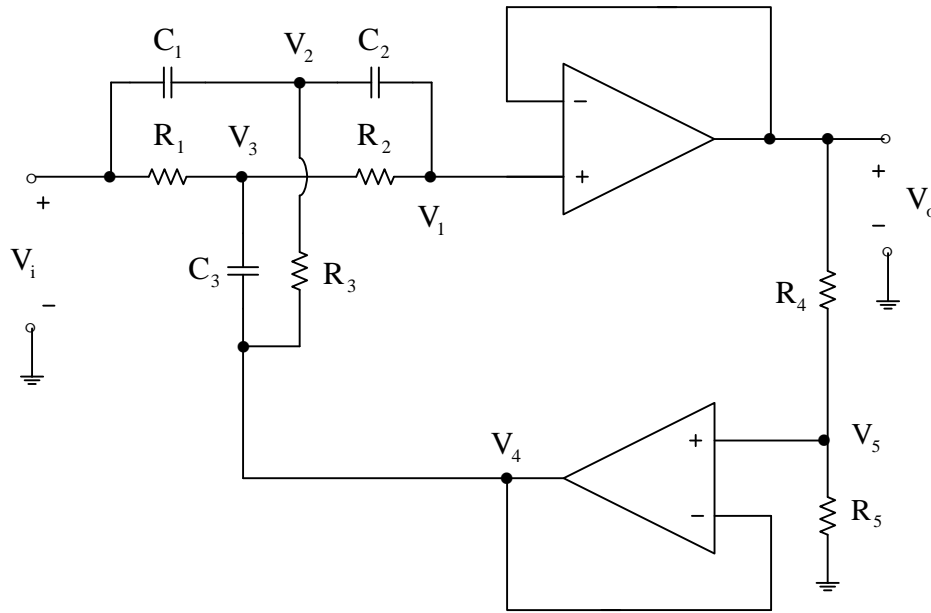


Figure 3

Déterminer le gain $\frac{V_o}{V_i}$. (20 points)

QUESTION 4 (20 points)

Pour le circuit de la figure 4, $R_1 = 47 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 82 \text{ k}\Omega$, $R_E = 1.5 \text{ k}\Omega$, $R_L = 1.5 \text{ k}\Omega$, $R_S = 10 \text{ k}\Omega$, $V_{CC} = 12 \text{ V}$, $V_{EB} = 0.7 \text{ V}$, $\beta = 100$, $V_T = 26 \text{ mV}$ et $r_0 = \infty$:

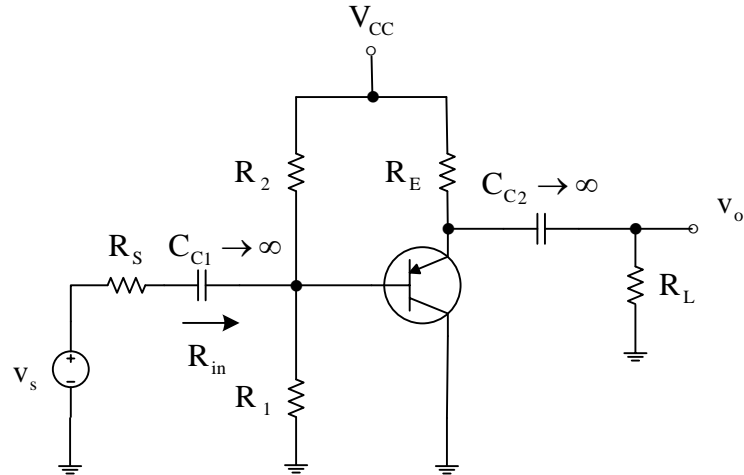


Figure 4

- Déterminer I_C et V_{EC} . (8 points)
- Déterminer R_{in} et $A_v = \frac{v_o}{v_s}$. (12 points)

QUESTION 5 (20 points)

Soit le circuit de la figure 5, $R_{sig} = 100\text{k}\Omega$, $R_1 = 2\text{M}\Omega$, $R_2 = 1\text{M}\Omega$, $R_D = 150\ \Omega$, $R_L = 1\text{k}\Omega$, $V_t = 0.8\text{V}$, $k_n = 12\text{mA/V}^2$ (NMOS 2N7000) et $V_{DD} = 9\text{V}$:

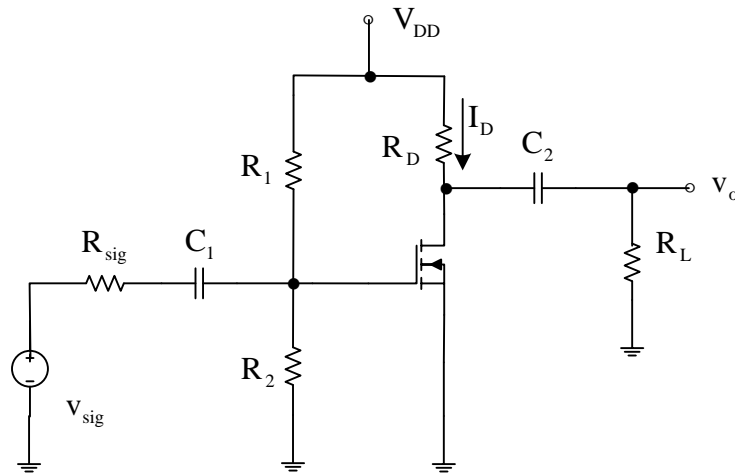


Figure 5

- Déterminer I_D , V_{GS} et V_{DS} . (8 points)
- Déterminer la transconductance g_m . (4 points)
- Déterminer $A_v = \frac{v_o}{v_{sig}}$. (8 points)