

ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC

SESSION DE MAI 2018

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

14-IF-A1 ÉLECTRONIQUE

### QUESTION 1 (20 points)

Dans le circuit de la figure 1 la diode Zener  $V_Z = 10\text{ V}$ ,  $R_Z = 15\ \Omega$ , la tension d'entrée  $V_i$  varie de 15 à 20 V,  $R_i = 330\ \Omega$  et  $R_L = 1\text{ k}\Omega$ .

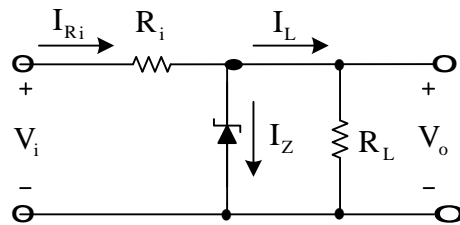


Figure 1

- Déterminer la variation de la tension de sortie. (12 points)
- Déterminer la puissance maximale de la diode de Zener. (8 points)

## QUESTION 2 (20 points)

Pour le circuit de la figure 2,  $R_1=10\text{ k}\Omega$ ,  $R_2=10\text{ k}\Omega$ ,  $V_1 = V_2 = 5\text{ V}$ ,  $V_{D_1} = V_{D_2} = 0\text{ V}$  (les diodes sont idéales) et  $v_i = 50\sin(2\pi\frac{t}{T})\text{ V}$  :

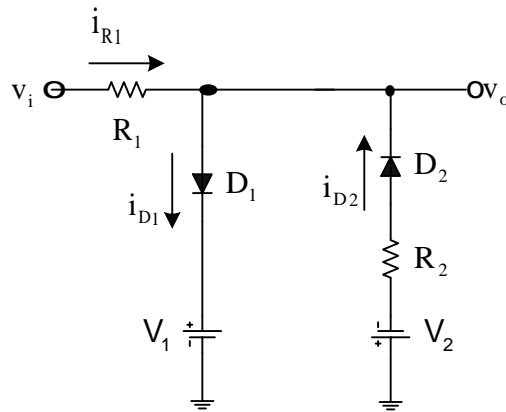


Figure 2

- Trouver et dessiner la tension  $v_o$  pour  $0 \leq t \leq T$ . (10 points)
- Trouver et dessiner le courant  $i_{R_1}$  pour  $0 \leq t \leq T$ . (10 points)

### QUESTION 3 (20 points)

Pour le circuit de la figure 3, sachant que les amplificateurs opérationnels sont considérés idéaux,

$R_1 = R_2 = R_5 = R_7 = 5 \text{ k}\Omega$ ,  $R_3 = R_4 = R_6 = 10 \text{ k}\Omega$  et  $C_1 = C_2 = 0.01 \text{ }\mu\text{F}$  :

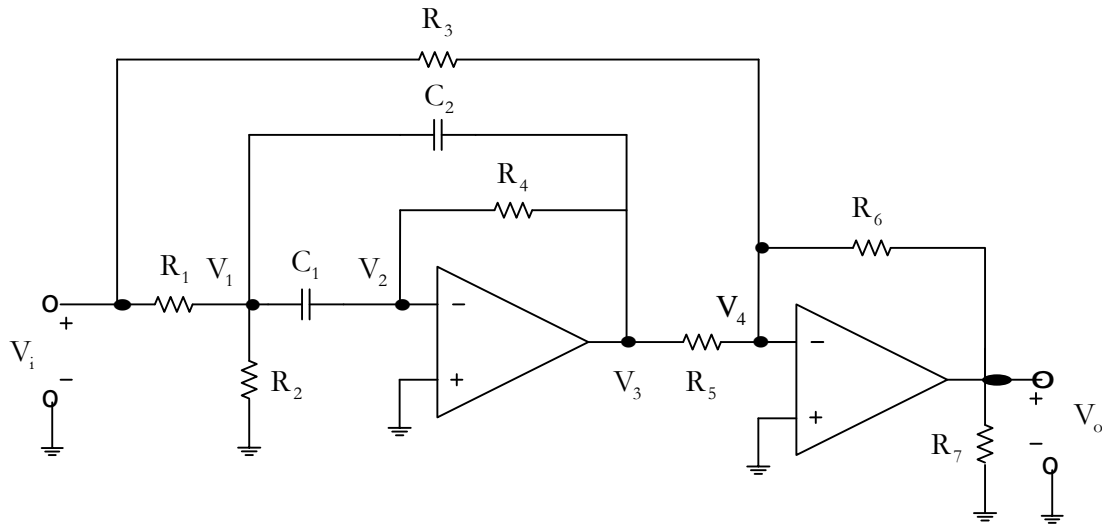


Figure 3

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

### QUESTION 4 (20 points)

Pour le circuit de la figure 4,  $R_1 = 4.7\text{k}\Omega$ ,  $R_2 = 22\text{k}\Omega$ ,  $R_C = 2.7\text{k}\Omega$ ,  $R_{E1} = 270\Omega$ ,  $R_{E2} = 220\Omega$ ,  $R_L = 2.2\text{k}\Omega$ ,  $V_{BE} = 0.7\text{ V}$ ,  $V_{CC} = 12\text{ V}$ ,  $V_{EE} = -12\text{ V}$  et  $\beta = 120$  :

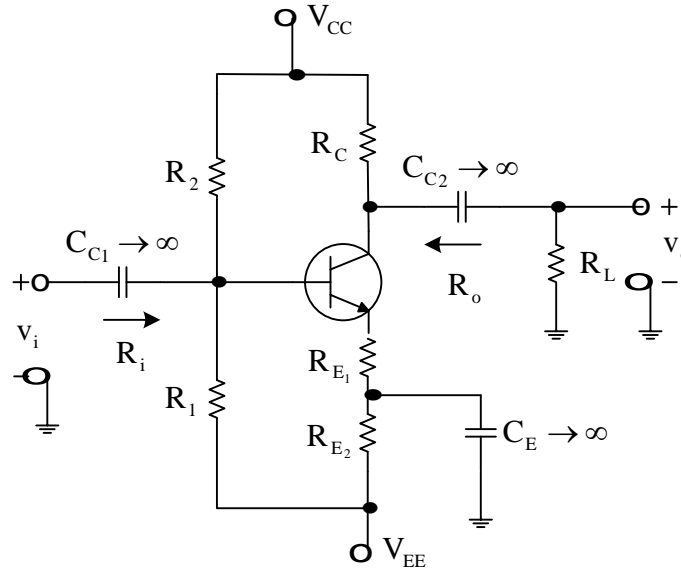


Figure 4

- Calculer  $I_{CQ}$  et  $V_{CEQ}$ . (8 points)
- Calculer  $A_v = \frac{v_o}{v_i}$  et  $R_i$ . (12 points)

### QUESTION 5 (20 points)

Soit le circuit de la figure 5,  $R_1 = 8.2\text{M}\Omega$ ,  $R_2 = 6.8\text{M}\Omega$ ,  $R_D = 10\text{ k}\Omega$ ,  $R_S = 10\text{ k}\Omega$ ,  $R_L = 10\text{ k}\Omega$ ,  $V_t = 1\text{V}$ ,  $k_n = 1\text{mA/V}^2$ ,  $V_A = 100\text{V}$  et  $V_{DD} = 12\text{V}$  :

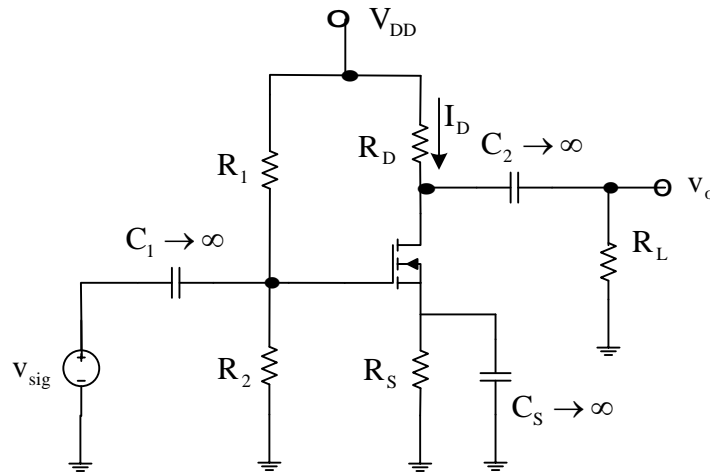


Figure 5

- Déterminer  $I_D$ ,  $V_{GS}$  et  $V_{DS}$ . (9 points)
- Déterminer la transconductance  $g_m$ . (3 points)
- Déterminer  $A_v = \frac{v_o}{v_{sig}}$ . (8 points)