

CONTRÔLE CONTINU : ÉLÉMENTS D'ÉLECTRONIQUE

Durée: 1H:45m

2017-2018

Exercice 1:

On considère le quadripôle  $T$  ( $Q_T$ ) et le quadripôle Treillis ( $Q_{Tr}$ ) de la figure 1; après on s'intéresse particulièrement à leurs représentation impédances,  $[Z] = (z_{ij})$ .

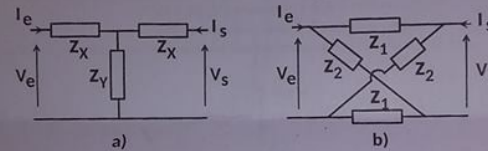


Figure 1: Le quadripôle  $Q_T$  a) et le quadripôle  $Q_{Tr}$  b)

1. Si on préoccupe aux propriétés d'un quadripôle passif symétrique (Exercice 3-TD1); rappeler alors:

- 1.1 Comment la propriété de symétrie se reflète sur les  $(z_{ij})$  d'un quadripôle symétrique.
- 1.2 Comment la propriété de passivité se reflète sur les  $(z_{ij})$  d'un quadripôle passif.

2. Déterminer les paramètres impédances,  $[Z]_{Q_T}$ , du quadripôle  $Q_T$  de la figure 1-a.

3. Déterminer les paramètres impédances,  $[Z]_{Q_{Tr}}$ , du quadripôle  $Q_{Tr}$  de la figure 1-b.

4. Trouver les conditions sur  $Z_X$  et  $Z_Y$  pour que  $[Z]_{Q_T} = [Z]_{Q_{Tr}}$ . Conclure.

Exercice 2:

On propose le filtre de la figure 2

1. Quel est le degré du filtre proposé ?
2. Par une analyse rapide, déterminer le comportement fréquentiel du filtre.
3. Calculer la fonction de transfert  $H(j\omega) = \frac{V_s}{V_e}$ .
4. Tracer les diagrammes de Bode du filtre. Conclure.

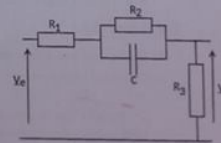


Figure 2: filtre à étudier  $C = 100 \text{ nF}$ ,  $R_1 = R_3 = 1 \text{ K}\Omega$  et  $R_2 = 18 \text{ K}\Omega$

### Exercice 3:

Soit le circuit à base du transistor bipolaire NPN présenté sur la figure 3. Il s'agit du transistor 2N1711, dont le gain statique  $\beta = 200$ .

On donne:  $R_B = 200\text{k}\Omega$ ,  $R_C = 1\text{k}\Omega$ ,  $R_E = 1\text{k}\Omega$  et  $V_{CC} = 20\text{V}$ .

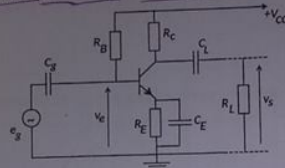


Figure 3: Circuit à base du transistor bipolaire

#### Étude statique

1. De quel type de montage s'agit-il? Quelle sont les propriétés d'un tel montage?
2. Quel sont les rôles des condensateurs  $C_g$ ,  $C_L$  et  $C_E$ ?
3. Donner le schéma équivalent statique du montage.
4. On suppose que la caractéristique d'entrée du transistor peut être approchée par la courbe de la figure 4.

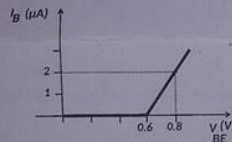


Figure 4: Caractéristique d'entrée du transistor

- 4.1 Justifier le choix de cette approximation.
- 4.2 Déterminer l'équation de la droite d'attaque, tracer la grossièrement sur le plan  $(I_B, V_{BE})$ .
- 4.3 Déterminer par calcul le point de fonctionnement d'entrée  $P_{FE}$  ( $I_{BQ}, V_{BEQ}$ ).
5. Déterminer l'équation de la droite de charge, tracer la grossièrement sur le plan  $(I_C, V_{CE})$  et trouver le point de fonctionnement de sortie  $P_{FS}$  ( $I_{CQ}, V_{CEQ}$ ); sachant que  $P_{FS}$  se trouve au milieu de la droite de charge.

#### Étude dynamique

1. Donner le schéma équivalent du montage aux basses fréquences petits signaux.
2. Calculer l'amplification en tension  $A_v$ , les impédances d'entrée  $Z_e$  et celle de sortie  $Z_s$  sachant que  $h_{12} = 0$ .
3. On suppose que la capacité  $C_E$  n'existe pas sur le circuit de la figure 3, donner le nouveau schéma équivalent du montage aux basses fréquences petits signaux; calculer alors la nouvelle amplification en tension  $A'_v$  et conclure.