

TD N°1 : Les quadripôles

Eléments Électronique-AP2

2019-2020

Exercice 1:

On considère les quadripôles simples de la figure 1:

1. Déterminer les paramètres impédances du quadripôle parallèle, Q_p , de la figure 1-a.
2. Déterminer les paramètres impédances du quadripôle T de la figure 1-b. Retrouver le résultat de la question 1.
3. Déterminer les paramètres impédances du quadripôle série, Q_s , de la figure 1-c à partir du résultat de la question 2 et conclure.
4. Déterminer les paramètres admittances du quadripôle série, Q_s , de la figure 1-c.
5. Déterminer les paramètres admittances du quadripôle T de la figure 1-b. Retrouver le résultat de la question 4. Vérifier que $[Y_T] = [Z_T]^{-1}$.
6. Déterminer les paramètres admittances du quadripôle parallèle, Q_p , de la figure 1-a à partir du résultat de la question 5 et conclure.

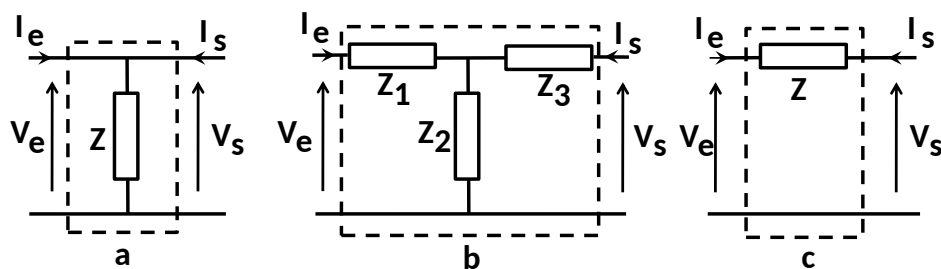


Figure 1: Détermination des paramètres représentatifs des quadripôles simples

Exercice 2:

On considère les quadripôles simples de la figure 2:

1. Déterminer les paramètres impédances de ce quadripôle .
2. En déduire une nouvelle représentation des quadripôles de la figure 1.

Exercice 3:

Un quadripôle est totalement identifié par les quatre éléments d'une de ses matrices représentatives. Toutefois certaines propriétés du quadripôle passif peuvent introduire des relations de dépendance

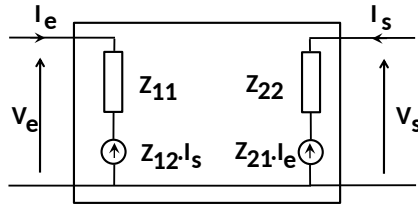


Figure 2: représentation électrique des quadripôles

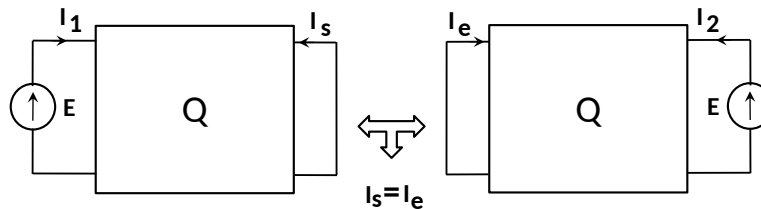


Figure 3: Le théorème de réciprocité stipule que $I_s = I_e$

entre les dits éléments.

Un quadripôle passif est toujours réciproque (i.e. vérifie le théorème de réciprocité - voir figure 3).

1. En vertu de la propriété de la réciprocité, trouver la relation induite entre les éléments de la matrice impédance $[Z]$. Vérifier pour le cas de quadripôle de la figure 1-b
2. Outre un quadripôle est dit symétrique si la permutation des deux accès (entrée et sortie) entre eux ne modifie pas le quadripôle. Quelle est alors la relation entre les éléments (de la matrice impédance) due à la propriété de la symétrie d'un quadripôle. Vérifie pour le cas de quadripôle parallèle, Q_p , figure 1-a.

Exercice 4:

Le quadripôle de la figure 1-b peut être toujours considérer comme l'association de trois quadripôles élémentaires.

1. Identifier ces trois quadripôles élémentaires et la nature de leurs association.
2. Trouver les paramètres représentatifs convenables à ce type association. Calculer alors la matrice équivalente au quadripôle à partir des matrices des quadripôles élémentaires qui le compose.
3. Retrouver la matrice impédance quadripôle à partir de la matrice équivalente trouver en 2. Vérifier le résultat obtenu avec celui de l'exercice 1-question 2.

Exercice 5:

Le quadripôle de la figure 4 constitue l'intermédiaire entre la source de tension, caractérisée sa f.e.m e_g et sa résistance interne R_g , et la résistance de charge R_c . calculer:

1. l'impédance d'entrée Z_e ,
2. le gain en tension sans et avec charge ($G_V = \frac{V_s}{V_e} |_{R_c=\infty}$, $G_V = \frac{V_s}{V_e} |_{R_c}$)
3. le gain en courant ($G_I = \frac{I_s}{I_e}$),
4. le gain en tension composite sans charge ($G_{V-C} = \frac{V_s}{e_g} |_{R_c=\infty}$),
5. l'impédance de sortie sans charge,

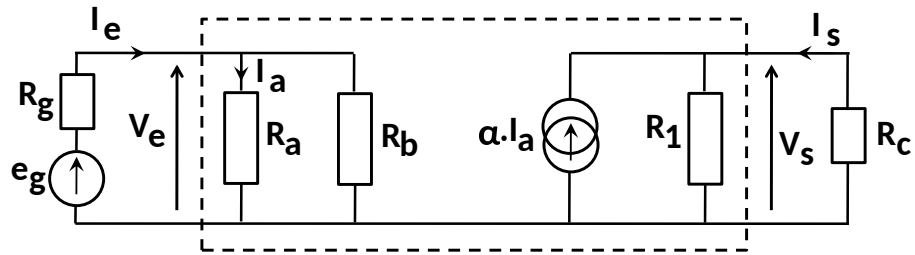


Figure 4: Calcul des grandeurs fondamentales d'un quadripôle- schéma équivalent-.

6. Dessinez un schéma équivalent à ce quadripôle comportant une impédance en entrée et un générateur de Thévenin en sortie. Donnez les expressions de ces éléments en fonction de R_a , R_b , R_1 , α et e_g . Conclure.